АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XL
ВЫП. 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1961

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1961

ТОМ XL Сентябрь **ВЫПУСК 9**

СОДЕРЖАНИЕ

Павловский Е. Н. Задачи зоологии в связи с Постановлением Пленума ЦК КПСС, принятым 18 января 1961 года, и предстоящим XXII съездом КПСС . . . 1277
Скалон В. Н. Задачи охотничьего хозяйства к XXII съезду КПСС . . . 1291
Мончадский А. С. Понятие о факторах в экологии 1299
Гельцер Ю. Г. О взаимоотношениях почвенных простейших с ризосферой некоторых сельскохозяйственных растений 1304
Яшнов В. А. Водные массы и планктон. 1. Виды Calanus finmarchicus s. l. как индикаторы определенных водных масс 1314
Световидов А. Н. О происхождении некоторых амфибореальных тресковых и сельдевых в связи с составом их паразитофауны 1335
Ивлев В. С. и Сущеня Л. М. Интенсивность водного и атмосферного дыхания некоторых морских ракообразных 1345
Балашов Ю. С. Динамика запасных питательных веществ и определение возраста у голодных иксодовых клещей 1354
Пшеничникова Н. М. Влияние лесных полос и характера землепользования полей на энтомофауну межполосных пространств 1364
Иванов А. В. Новые погонофоры из восточной части Тихого океана. Сообщение 1. Galathealinum brachiosum sp. n. 1378
Бурмакин Е. В. Некоторые вопросы теории акклиматизации пресноводных рыб 1385
Карташев Н. Н. Птицы Командорских островов и некоторые предложения по рациональному их использованию 1395
Верещагин Н. К. Перспективы разведения на воле ондатры и болотного бобра в дельте Дуная 1411

Краткие сообщения

Короткевич В. С. Новый вид немертин и его положение в системе . . . 1416
Милейковский С. А. Полихета Nereis virens Sars в Кольском заливе . . 1421
Лабунец Н. Ф. и Кафарская Д. Г. Новые блохи из Таджикистана . . 1423
Соколов В. Е. Строение и причины возникновения кожных наростов у японских китов (Eubalaena glacialis sieboldii Gray) 1427

Рецензии

Гиляров М. С. Рецензия на книгу Луи Бонне и Реймона Тома «Почвенные раковинные амебы» 1430
Абрикосов Г. Г. Рецензия на книгу Д. В. Наумова «Гидроиды и гидромедузы морских, солоноватоводных и пресноводных водоемов СССР» 1431
Хроника и информация 1433

Адрес редакции: Москва, Кузнецкий мост, д. 9/10, тел. Б-1-55-58

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ЗАДАЧИ ЗООЛОГИИ В СВЯЗИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПЛЕНУМА ЦК КПСС, ПРИНЯТЫМ 18 ЯНВАРЯ 1961 ГОДА, И ПРЕДСТОЯЩИМ XXII СЪЕЗДОМ КПСС

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ
Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В связи с предстоящим XXII съездом КПСС нам кажется необходимым осветить некоторые вопросы, связанные с большой группой зоологических наук, вопросы разрешение которых во многом зависит от знания их подлинной зоологической основы, от энергии и целеустремленности советских зоологов и паразитологов. Для начала вспомним те положения Постановления Пленума ЦК КПСС от 18 января 1961 г.[1] и тезисов Н. С. Хрущева, которые прямо или косвенно касаются зоологических наук.

Наряду с замечательными достижениями в области индустриализации государства и блестящим развитием физики, техники, приборостроения и ряда других отраслей науки, «...крупные успехи имеются и в сельском хозяйстве. Однако следует признать, что сельское хозяйство развивается еще не такими высокими темпами, как промышленность, не поспевает за бурным ростом нашей индустрии и ростом спроса населения. Интересы коммунистического строительства, неуклонного подъема благосостояния народа требуют сейчас иных, более высоких темпов развития сельского хозяйства. Задача состоит в том, чтобы производство продуктов сельского хозяйства всегда опережало спрос населения.

Вопросы развития сельского хозяйства должны быть всегда в центре внимания нашей партии. Без хорошо развитого сельского хозяйства, без обилия сельскохозяйственных продуктов не может быть процветающей социалистической экономики. Борьба за неуклонный подъем сельского хозяйства — это важнейшее условие построения коммунистического общества, это поистине всенародное дело.

... Пленум ЦК КПСС считает, что достигнутый уровень и темпы роста производства сельскохозяйственных продуктов, особенно продуктов животноводства являются недостаточными. Прирост производства продуктов животноводства в 1960 г. серьезно отставал от расчетов, намеченных семилетним планом. Хотя по сравнению с 1953 г. производство и закупки сельскохозяйственных продуктов резко увеличились, возросший спрос на мясо, молоко, масло и некоторые другие продовольственные товары удовлетворяется не полностью».

Относительно общих мер по улучшению сельского хозяйства в Постановлении говорится:

«...Надежным средством получения гарантированных урожаев является **ирригация—орошение и обводнение миллионов гектаров земель.** Благодаря освоению целины страна за последние годы ввела в действие десятки миллионов гектаров новых земель в восточных районах... Ир-

[1] Постановление Пленума ЦК КПСС, принятое 18 января 1961 г., «Правда» от 20 января 1961 г.

ригация даст нам возможность получать всегда нужное количество таких ценных сельскохозяйственных продуктов, как хлопок, рис. кукуруза, позволит значительно увеличить производство продуктов животноводства — мяса, молока, масла, шерсти.

Наряду с широкой программой по развитию ирригации необходимо проводить **работы по мелиорации** — осушению заболоченных и излишне увлажненных земель в районах нечерноземной полосы РСФСР, Полесья Украины, в Белоруссии, Литве, Латвии и Эстонии».

В связи с этим широкое поле научной деятельности открывается и перед гидробиологами. Далее: «Деятельность Министерства сельского хозяйства СССР должна быть сосредоточена на всемерном улучшении работы научно-исследовательских учреждений, обобщении и пропаганде достижений науки и передового опыта, разработке, с учетом зональных особенностей, рекомендаций колхозам и совхозам по вопросам наиболее рационального ведения сельскохозяйственного производства, подготовке кадров высшей и средней квалификации. Министерство обязано повседневно и глубоко заниматься такими вопросами, как племенное дело, ветеринария, борьба с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Опора министерства — опытные станции. Необходимо повысить роль агронома и зоотехника в сельскохозяйственном производстве» (Там же).

В статье акад. В. Д. Тимакова [2] отмечена большая забота Партии и Правительства СССР о человеке — гражданине Советского Союза:

«В январском постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР особое внимание уделяется проблеме снижения инфекционных заболеваний и полной ликвидации некоторых из них. Это очень большая и трудная, но вместе с тем почетная и благородная задача, которая может быть осуществлена только в условиях нашей советской действительности....

Перед нами стоят задачи изучения территориального распространения инфекций, условий и механизма их передачи, изучения особенностей течения инфекций в разных климатических зонах Советского Союза и другие. Этими исследованиями должно быть положено начало систематического изучения нозогеографии, без чего немыслима правильная организация противоэпидемических мер... Успех ликвидации... инфекций зависит от уровня и качества работы органов здравоохранения... Мы признаем, что медицинская наука находится еще в большом долгу перед практикой здравоохранения».

«Учитывая такую важнейшую задачу, как ликвидация инфекций, мы обязаны усилить теоретические исследования».

На активе работников здравоохранения в Кремле в декабре 1960 г. его участники отмечали, как много внимания уделяется профилактике инфекционных заболеваний, санитарному просвещению, гигиеническому воспитанию школьников. Значительную помощь в этом деле оказывают активисты общества Красного Креста.

Разве зоологи разных специальностей не могут в порядке общественной работы участвовать в санитарном просвещении? Зоологи могут и должны умножить ряды квалифицированных активистов Красного Креста на местах своей службы и особенно — в экспедициях. Вовлечение местных работников в исследования такого характера и прямой контакт сотрудников экспедиции с населением придают ей общественное значение, укрепляют дело охраны природы и расширяют культурный кругозор самых различных возрастных групп населения (школы, летние лагеря и др.).

Тяжелым обстоятельством в ряде мест Советского Союза является техническое загрязнение водоемов, которое привело некоторые реки в

---

[2] В. Д. Тимаков. «За полную ликвидацию инфекций», «Мед. работник» от 9 декабря 1960 г.

мертвое состояние и настолько испортило их воду, что иногда она не пригодна даже для поливки огородов. К этому надо еще присоединить и бытовое загрязнение, что способствует поддержанию природных очагов таких болезней, как дифиллоботриоз, и другие гельминтозы, а также лептоспироз.

Разработка новых, более эффективных методов очистки выбросов промышленных предприятий и обоснование санитарных норм ложится не только на инженеров и гигиенистов, но также и на гидробиологов, ибо биотический круговорот веществ в водоемах далеко не всегда может приводить к биологическому самоочищению их.

Ввод в эксплуатацию различных новых предприятий химической промышленности ставит задачи нейтрализации пока еще слабо изученных или вовсе неизученных отбросов производства. Эти исследования требуют сочетания деятельности инженеров, гигиенистов и зоологов-гидробиологов. При реконструкции и сооружении новых заводов и фабрик должны соблюдаться хорошо обоснованные санитарные нормы; для того чтобы требовать неукоснительного их соблюдения при постройке, необходимо такие нормы срочно разработать: следует учитывать при этом, что при возведении на большой реке каскада технических сооружений и при соблюдении в каждом из них установленной допустимой предельной нормы сброса сточных вод последние суммируются в нижнем течении реки и сносятся в море, оказывая вредоносное влияние на животное население авандельты.

Развернувшийся широкий поход за чистоту, высокую санитарную культуру, за благоустройство населенных мест должен и в дальнейшем пользоваться большой поддержкой медицинских работников, профсоюзных, комсомольских, общественных организаций и хозяйственных органов.

«Огромное политическое и народнохозяйственное значение имеют записка товарища Н. С. Хрущева в Президиум ЦК КПСС по важнейшим вопросам сельского хозяйства, тезисы его выступления и выступление на настоящем Пленуме ЦК. В этих документах дан глубокий анализ состояния сельского хозяйства, обоснована необходимость и реальная возможность более быстрого развития колхозного и совхозного производства, подвергнуты критике серьезные недостатки в руководстве хозяйством, определены перспективы развития социалистического хозяйства, намечены пути увеличения производства зерна, мяса, молока и других продуктов для полного удовлетворения все возрастающего спроса населения»[3].

В целом это огромная программа, но осуществление какого-либо одного мероприятия не решает коренным образом поставленной задачи. Поэтому «Пленум ЦК КПСС призывает партийные, советские, профсоюзные и комсомольские организации, колхозников и колхозниц, рабочих совхозов, ремонтных предприятий, специалистов сельского хозяйства, всех трудящихся умножить усилия в борьбе за дальнейшее развитие социалистического сельского хозяйства, за создание обилия продуктов земледелия и животноводства.» (Там же).

Понятно, что этот призыв Пленума ЦК КПСС должен быть принят как руководство к действию и зоологами разных специальностей.

Весьма знаменательно проведение совещаний работников сельского хозяйства в ряде мест СССР с личным участием Н. С. Хрущева, что дает мощную «зарядку» «работникам земли» для поднятия их энергии в деле достижения поставленной ЦК КПСС и Правительством СССР весьма важной цели общего дальнейшего поднятия сельского хозяйства, увеличение продуктивности которого должно идти впереди роста потребления продуктов в связи с поступательным движением в построении коммунистического общества.

[3] Постановление Пленума ЦК КПСС, принятое 18 января 1961 г.

Зависимость достижения этих целей (со всеми причинами, определяющими его общую продуктивность) от явлений, происходящих в природе, тесна и многообразна. Если необходимы дальнейшее поднятие энергии работников сельского хозяйства и всемерное улучшение организации их повседневного труда, то это же можно сказать и о зоологах разных специальностей. В этом отношении чрезвычайное значение имеет Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР [4], касающееся улучшения координации работы Академии наук СССР, направлений и проблематики работ ее учреждений, что в общем можно охарактеризовать как приближение нашей теоретической науки к прямому и косвенному удовлетворению растущих потребностей советского народа.

Пересмотр направлений научно-исследовательских работ в связи с изменением структуры АН СССР коснулся и группы зоологических наук. На текущее 7-летие основное направление работ — выявление фауны, с акцентом на характер ее использования; этот «акцент» знаменателен тем, что он принципиально одинаков для работ и по фауне и по флоре, несмотря на чрезвычайное количественное различие между общими задачами выявления микрофлоры и микрофауны; весь видовой состав только фауны (без простейших) определяется числом приблизительно в 200 000 видов организмов, рассеянных по великому лику Советской земли. Ботаники уже подходят к окончанию «Флоры СССР» и к началу пересмотра ее первых томов; но работа должна идти не «просто» по фауне и флоре, а по двум основным направлениям научных исследований, которые согласованно сформулированы зоологами и ботаниками Зоологического и Ботанического институтов АН СССР и приняты собранием Биологического отделения АН СССР. Эти два направления гласят:

I. Растительный и животный мир и почвы как производительная сила природы и пути ее рационального использования для народного хозяйства и здравоохранения.

II. Закономерности индивидуального и исторического развития организмов, история развития флор и фаун и выявление естественной системы органического мира.

Новым в этих формулировках является трактовка фауны и флоры как производительной силы природы, которая должна быть обращена на службу народного хозяйства и здравоохранения Советского Союза. Хорошо известно, что в составе фауны наряду с полезными видами имеется множество видов в равной степени вредных как для народного хозяйства, так и для человека (здравоохранение) и животноводства (ветеринария), т. е. другими словами, много видов вредных животных — хищных, паразитов и переносчиков возбудителей инфекций, главным образом трансмиссивных по характеру передачи возбудителей подобных болезней. Таким образом, изучение фауны включает выявление ее сочленов, имеющих как полезное значение (промысловые животные или животные, которые должны стать промысловыми), так и вредных для природной растительности (леса́), для культурных растений (весьма широкая область защиты растений), для «товарной» продукции растительного характера (вредители технического значения), для деловой древесины, для складов муки, зерна, овощей, фруктов (и сухофруктов), аптечных товаров, для деревянных построек и сооружений, а также поделок из дерева.

Не менее разнообразно и велико положительное значение сочленов фауны СССР. В промысловом отношении охватывается фауна и рек как внутренних вод страны, так и омывающих ее берега морей и океанов, и не только их, но и «Мирового океана». С этой точки зрения необхо-

[4] Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 3 апреля 1961 г. «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР», «Правда» от 12 апреля 1960 г.

димо исследование не только видов животных общепромыслового значения, но и той массы организмов, которые служат им пищей. То же можно сказать и о вредных видах, вредоносность которых разнообразна (ядовитые животные, хищники, паразиты и переносчики).

В прошлом это основное направление зоологической работы формулировалось то как «Фауна СССР и сопредельных территорий и акваторий, ее историческое развитие, распределение и реконструкция», то как «Природные ресурсы (почвенные, ботанические и зоологические)». Эта последняя формулировка скрывала в себе проблему фауны, обезличивая ее. Ныне задачи выявления и изучения фауны ставятся в органическую связь с непосредственными задачами народного хозяйства и здравоохранения.

Широкое познание фауны как таковой совершенно необходимо — ведь народ, как рачительный хозяин, должен знать, чем он владеет на разнообразной по характеру территории государства, занимающего одну шестую часть территории Земли. Надо знать также и качество сочленов фауны, значение их для народного хозяйства (сельского хозяйства животноводства и ветеринарии) и здравоохранения.

В истории науки есть весьма поучительные примеры того, сколь продолжительными бывали сроки от времени открытия и систематического безотносительного описания вида в составе фауны до экспериментального раскрытия действительного его значения для человека. Вспомним, сколько десятилетий прошло от времени открытия малярийного комара Anopheles maculipennis как вида до опытного выявления его значения как переносчика малярийного плазмодия (Грасси, Росс).

Другое основное направление зоологических работ — материалистическая разработка эволюционных проблем. Сюда же входят исследования процессов индивидуального развития — эмбрионального, метаморфоза и возрастного развития, в ходе которого многие организмы одного и того же вида проявляют существенные различия в зависимости от перемены среды их обитания (гидросфера, аэропедосфера, онтосфера[5] или биосфера в узком ее понимании). Живые организмы являются средой обитания для их паразитов. От физиологического состояния хозяев и паразитов, перемены мест их обитания и физиологических изменений потребностей животных изменяется и значение их в «экономике природы», а также применительно к человеку, домашним, промысловым животным, к флоре и к культурным растениям и их продуктам.

Задачи эти в целом грандиозные и по подходу к самым исследованиям (в смысле применения разнообразных методов) и по объему (в отношении количества видов).

В предложенных двух основных направлениях намечены такие важнейшие для зоологов проблемы:

Изучение закономерностей динамики численности и распределения животных в целях разработки научных основ рационального использования полезных и ограничения значения вредных организмов. Проблема численности связана с процессами оплодотворения, с увеличением половой продукции, с условиями эмбрионального развития и с учетом значения факторов, на него влияющих, с послезародышевым периодом жизни организма, питанием (кормовая проблема), с бактериями и выживаемостью молодняка до достижения им половозрелости и осуществления самого процесса размножения. Иные годы бывали и бывают весьма благоприятными для увеличения численности некоторых видов животных (например, годы «мышиной напасти», массового размножения вредных для сельскохозяйственных культур насекомых), другие годы «неурожайны» в этом отношении. Необходимо выявлять конкретные причины, ведущие к увеличению или к уменьшению численности,

[5] Вся совокупность живых организмов на Земле.

вырабатывать практические методы заблаговременного их определения для постановки «прогнозов численности» на предстоящее время, особенно в отношении вредных животных, чтобы своевременно можно было бы предусмотреть и подготовить все необходимое для борьбы с ожидаемым появлением массы вредителей. Это и является задачей «ограничения вредных организмов» и, наоборот,— рационального использования полезных животных. Последнее касается в первую очередь развития звероводства — особенно пушных зверей, установления и выдерживания сроков и норм охоты, рыболовства и промысла морских млекопитающих (ведь от морской коровы остался только один скелет в музее Зоологического института АН СССР!), увеличения численности опылителей и др.

Закономерности динамики численности должны решаться и применительно к определенным видам животных и в территориальном отношении с учетом локальных условий природного и хозяйственного характера. Например, впадение притока, несущего ядовитые сточные воды фабричного производства в основную реку, создает в ней химический заградительный барьер, физиологически непреодолимый для ценнейших промысловых — проходных осетров и других рыб.

Весьма важной задачей является восстановление запасов ценных промысловых рыб при усыхании Каспийского моря; вследствие усыхания исчезли также обширные кормовые площади для воблы. Необходимо компенсировать невозможность для проходных рыб подняться к местам нереста в верхние течения наших крупнейших рек, ныне перегороженных и перегораживаемых плотинами гидроэлектростанций (Волга, Днепр, крупнейшие реки Сибири, Амур и др.). Направление работ в этом отношении может быть двояким: обеспечение возможности проходным рыбам преодолеть создание преграды (устройство действенных рыбоходов) или полная замена биологической миграции рыб созданием вырастных водоемов, в которых молодь ценных рыб обеспечивается кормами (удобрение водоемов!) вплоть до полного развития до размеров, по достижении которых предстоит спуск ее через низовые реки в море.

Так как сооружение гидроэлектростанций требует минимум нескольких лет на строительство, то возникает вопрос о времени очередности сооружения рыбоходов. Не начинать ли с постройки их, чтобы не нарушать тысячелетиями сложившихся инстинктов проходных рыб? При сооружении рыбоходов после окончания строительства гидроэлектростанций продолжительность его создает препятствия для прохода рыб в верхнее течение реки на несколько сезонов, что нарушает инстинктивные устремления рыбы, которые могут полностью и не восстановиться.

Кроме того, следует обеспечить молоди прохождение вниз по течению реки так, чтобы она могла миновать турбины гидроэлектростанций. Как показали исследования под Краковым, рыбы калечатся, а часть их гибнет при таком продвижении через турбины.

В проблему численности животных включаются также задачи акклиматизации полезных животных и выяснение путей «самовнедрения» в водную и в общую фауну некоторых, ранее чужеземных вредных животных. Успешное внедрение полезных в народнохозяйственном отношении видов животных может приводить к тому, что акклиматизировавшиеся животные включаются в цикл природной очаговости инфекций. Например ондатра местами стала сочленом фауны «ведущего значения» в отношении цикла туляремии. Следовательно, возможно появление заболеваний тулерямией промысловиков, которые в целях профилактики этой болезни должны быть осведомлены о такой возможности, о мерах ее пересечения и снабжены всем необходимым для последнего.

Важное практическое значение имеет расширение ареала картофельного жука, завезенного из Америки в Европу, что настораживает систему карантина. Весьма интересен «случайный» завоз хищного моллюска Rapana bezoar из морей восточной Азии в Черное море, где этот моллюск подрывает возможность содержания устричных банок и местами губит мидий, являющихся добавочным пищевым продуктом местного населения. Интересно также изменение размеров Rapana bezoar в новом месте обитания.

В ту же проблему численности животных, естественно, входят и ранее самостоятельные вопросы изучения адаптаций животных (и их изменчивости) в связи с видовой специфичностью и теорией акклиматизации полезных видов, а также прямого перехода некоторых животных дикой фауны в новые условия существования, связанные с хозяйственной деятельностью человека. Этот вопрос мною был разобран в специальной статье[6].

Выделена особо также проблема закономерности изменчивости формо- и видообразования в животном (и растительном — для ботаников) мире. Методы биометрии тесно переплетаются с экспериментами генетического характера, с гибридизацией и экологией, поскольку условия природной среды и среды, создаваемой человеком, прямо или косвенно влияют на формо- и видообразование.

Понятно, что существует необходимость и ретроспективного выявления закономерностей и путей филогенеза животных организмов, необходимого для достижения такой конкретной цели, как объяснение приспособлений организмов в процессе перехода от водной к наземной жизни; последнее опирается на сравнительную эмбриологию и связывает ее с решением общебиологических проблем истории развития фаун и с построением естественной системы животных (контакты со сравнительной анатомией, палеонтологией, палеобиологией, геологией, палеогеографией, палеоклиматологией и др.). Выделение рассматриваемой проблемы приводит к разукрупнению ранее существовавшего направления, что способствует более углубленному изучению обособляемых задач.

Особо выделяется проблема биотического круговорота веществ в водоемах и биологического самоочищения их. В эту проблему частично включаются прежние общие проблемы «Гидробиологические процессы и пути управления ими» и «Проблема закономерности динамики и распределения животных».

В задачи рационального использования полезных организмов входит и такой «частный» вопрос, как выявление видов диких животных в отношении пригодности их как новых лабораторных животных. Таким новым лабораторным животным местами стал закавказский хомяк, размножающийся и легко содержащийся в лаборатории и пригодный, как показал опыт многих исследователей — медиков и паразитологов, для заражения возбудителями ряда паразитарных болезней (инвазий) и для работы с последними.

Сопоставляя сугубо жизненные задачи дальнейшего развития сельского хозяйства и производства продуктов, которое должно в ближайшем будущем опережать спрос на них населения, с очерченными выше направлениями зоологической научно-исследовательской работы, мы убеждаемся в том, что эти направления и соответствующая им проблематика включают в себя как самые задачи, подлежащие разрешению в интересах дальнейшего производства народного хозяйства и удовлетворения потребностей здравоохранения, так и подведение под эти работы солидной теоретической основы.

---

[6] Е. Н. Павловский, 1959. О процессах адаптации организма к новым условиям существования в свободной и паразитарной жизни, Ж. общ. биол., т. XX, вып. 5.

Ранее существовавшая проблема «Биологические основы паразитизма» в новой формулировке уточняется соответственно поставленным практическим целям и звучит так: «Закономерности и биологические основы паразитизма и путей ликвидации паразитарных и природноочаговых болезней». Паразитарными болезнями считаются те, возбудителями которых являются организмы животной природы (инвазии); природные очаги болезней имеют и некоторые инфекционные болезни человека, домашних животных и даже растений.

На обширнейшей территории Советского Союза малярия, развившаяся в начале 30-х годов до степени пандемии, «практически ликвидирована», но полностью не искоренено наличие малярийных комаров на всей территории СССР, что «по существу и невыполнимая задача»[7].

Однако «практическая ликвидация» малярии — это крупное достижение большой армии работников и врачей, опирающихся на разветвленную сеть соответствующих учреждений.

Вместе с тем в природе СССР остается «запас» малярийных комаров, численность которых при благоприятных условиях может возрастать. Поэтому необходимо пристально следить как за отдельными заболеваниями малярией, так и за «свежими» заболеваниями в некоторых новых местах Советского Союза. Ведь при наличии малярийных комаров и при увеличении их численности возможно более широкое распространение малярии. Поэтому, несмотря на практическую ликвидацию малярии, необходимо поддерживать территории и их население в состоянии «практической ликвидации малярии». Не следует думать, что раз малярия ликвидирована, то можно ослабить внимание к ней. Малярия относится к полуприродным заболеваниям: переносчик возбудителя — это сочлен фауны, правда, легко переходящий в ближайшее соседство к человеку. Что же касается возбудителя малярии, то он является достоянием человека; малярийное заболевание возникает тогда, когда обе половины — одна, связанная с природой, другая — с человеком, воссоединяются вместе. Природноочаговые болезни отличаются тем, что очаги их существуют полностью в природе; существование таких очагов обеспечивается циркуляцией возбудителя болезни, получаемого переносчиком от дикого животного — донора возбудителя и передаваемого переносчиком тому же или другому виду дикого животного, являющемуся реципиентом («восприемником») возбудителя. Природные очаги некоторых болезней (например клещевой энцефалит) существуют только в пределах природы, природные же очаги клещевого рекурренса могут «иррадиировать» в непосредственную близость к человеку — в его надворные постройки и даже в жилье.

Возбудители природноочаговых болезней весьма разнообразны; ими являются фильтрующиеся вирусы, риккетсии, спирохеты, бактерии, грибки, простейшие, паразитические черви, клещи и некоторые насекомые. Переносчиками возбудителей трансмиссивных болезней служат различные виды кровососущих клещей и насекомых.

Если практически полное искоренение малярийных комаров на всей территории СССР — дело невозможное, то тем менее мыслимо искоренение «гнуса», в состав которого входят немалярийные комары, мошки, мокрецы и слепни. Борьба с ними ограничивается территориально в отношении мест особого значения (гидростроительство, места эксплуатации недр земли, окрестности городов, сел, колхозов и совхозов и сами территории их).

Выяснено, что немалярийные комары и мокрецы бывают переносчиками некоторых фильтрующихся вирусов (комариный японский энцефалит в Приморье, вирус энцефаломиелита или вирус еще не оконча-

---

[7] П. Г. Сергиев. «Малярия побеждена, наступление продолжается». «Мед. работник» от 9 декабря 1960 г.

тельно выясненного значения на Карпатах и др.). Поле для поисковых исследований широкое.

Вопросы выяснения географического распространения животных весьма многообразны. Важно знать географическое распространение полезных, например, для биологического метода борьбы с вредителями энтомофагов (наездников, тахин) или видов животных, полезных для хозяйства в других отношениях. Тем более важной становится задача выявления нозогеографии, в частности трансмиссивных и природноочаговых болезней человека и животных. Эта задача не только медицинская, но и зоологическая. Ведь распространение первичных случаев трансмиссивной болезни со специфическим переносчиком или переносчиками (кровососущие насекомые и клещи) не выходят за пределы ареала последних, а географическое распространение природных очагов болезней определяется наличием комбинации животных — доноров возбудителя, его переносчика и животных — реципиентов возбудителя в ландшафтах, биотопам которым свойственна такая группа животных организмов. Самый ландшафт характеризуется геоморфологией занятой им территории и (по внешнему виду) растительностью. Поэтому важны совместные исследования биокомплексов геоботаниками и зоологами, особенно на территориях, имеющих народнохозяйственное значение, например, на целинных землях, подлежащих сельскохозяйственному освоению. Как повлияет распашка земли на почвенную фауну вредителей? В этом смысле постановка прогнозов приобретает существенное значение.

Изучение фауны вредителей важнейших видов культурных растений весьма возможно в отношении установления возможности перехода на культурное растение вредителей с произрастающего рядом другого культурного растения, или с сорняков, или прямо из дикой растительности, за счет которой существовали эволюционно долгое время «потенциально» вредные для культурного растения насекомые.

Если изучение фауны как природной производительной силы, является основным направлением зоологических работ, то следует расширить эту задачу и способствовать рациональной охране природы и привлечению к познанию животного мира в начальном этапе все бóльших и бóльших кругов или групп населения.

В настоящее время выпускаются в общем два типа книг: первый — это тома «Фауны СССР». В случае неполного наличия материала для составления тома «Фауны СССР», посвященного той или иной систематической группе, составляется определитель по этой группе (второй тип); и то и другое издания требуют для их использования известной зоологической подготовки.

Для вовлечения в дело познания живóтного мира широких слоев населения необходимо иметь третью серию изданий, которые можно назвать элементарными определителями по различным, особенно практически важным группам животных,— определителями, доступными для школьников старших классов, студентов, краеведов, животноводов, растениеводов, врачей, ветеринаров, учителей и др. Такие определители изредка появляются и у нас, а за рубежом они выпускаются издательствами в хорошем оформлении в виде компактных книжек, например, по насекомым, млекопитающим, рептилиям, по абрису крыльев летящих или парящих птиц, по домовым обитателям, по амбарным вредителям, определители яиц птиц и т. д. Учитывая разнообразие фауны СССР и большую доступность ознакомления с ней, таким элементарным определителям следует придавать региональный характер — по Европейской части СССР, по Средней Азии, по Сибири и т. д. Эти определители должны содержать и необходимые сведения по методам собирания и консервирования животных, коротко — по их биологии и распространению. Выпуск таких книжек, доступных для первоначального использования

(не спорадический, а серийный) несомненно привлечет внимание и неспециалистов к животному миру.

Зоологическим институтом АН СССР выпущена целая серия брошюр — по методам собирания и изучения различных систематических групп животных и комплексов их (например, фауна нор), это — маленькие пособия для полевых работ. В прежнее время Зоологический музей публиковал короткие наставления для собирания различных животных. Новая серия более широко охватывает материал, и многие брошюры сопровождаются краткими определительными таблицами для предварительной ориентировки в систематике соответственных организмов. В расширенном виде такие таблицы могли бы иметь значение элементарных определителей. Эти брошюры почти полностью разошлись, их было выпущено около 30, и в настоящее время они пересматриваются для издания их в другой форме. Желательно участие в этом деле более широкой группы зоологов.

Перед зоологами-систематиками возникает совершенно новая и особая по практическому значению задача — попытаться составить определители мелких паразитических членистоногих в живом виде. Это очень важно для проведения медиками и ветеринарами экспериментальных работ не вообще с клещом, блохой, пероедом, а с животными, определенными по возможности до вида, рода или хотя бы до крупной систематической категории. Это несомненно увеличит значение специального опыта.

Зоологический институт АН СССР выпустил несколько справочников по вредным животным, например, Средней Азии, двухтомный справочник по вредителям леса, справочник по вредителям кукурузы. Каждый такой справочник дает в очень сжатой форме основные сведения по биологии, вредоносности каждого вида и по мерам борьбы с ним; имеются ссылки на главнейшую литературу. Это не научно-популярное издание, но оно также быстро расходится, а справочник по вредителям леса издан в Китайской Народной Республике, хотя он может быть использован там лишь для лесов севера и северо-запада, тропические же леса юга и юго-запада Китая имеют свою фауну вредителей. Дальнейшая работа по составлению подобных справочников должна охватить и новые объекты — тайгу Сибири, ореховые леса Киргизии, хлопчатник, волокнистые технические растения (конопля, лен, кендырь и др.), огородных вредителей, садовых вредителей — особо по отдельным районам (Европейская часть РСФСР, Украина, Молдавия и др.). В работе такого рода следовало бы принять участие и зоологам крупных городов, располагающих необходимыми, достаточно укомплектованными библиотеками.

В отношении вредителей животноводства также важно дать сводки важнейших эктопаразитов, переносчиков и внутренних паразитов как по объектам, так и по республикам, либо частям или группам их (например, паразиты крупного рогатого скота Европейской части РСФСР, то же для Средней Азии, Кавказа, Сибири и т. д.).

До революции иксодовые клещи, среди которых имеются практически важные для животноводства переносчики гемоспородиозов, изучались преимущественно ветеринарами. В послеоктябрьское время обстановка сильно изменилась. Постепенно выяснилось, что иксодовые и аргасовые клещи имеют не меньшее значение для здравоохранения. Это привлекло внимание и зоологов и врачей. Различные виды иксодовых клещей являются переносчиками возбудителей таких болезней, как клещевой энцефалит, клещевые сыпнотифозные лихорадки, клещевой возвратный тиф, туляремия, бруцеллез, геморрагическая лихорадка, чума. Для возбудителей некоторых болезней клещи служат не только переносчиками, но и хранителями (резервуарами) инфекции в природе (например, туляремии), они вредны и как эктопаразиты животных. Определилось, что некоторые виды клещей имеют значение и для здравоохране-

ния и для животноводства. Следовательно, борьба с клещами, как с вредителями здоровья человека и предохранение людей от их нападения становится задачей и зоологов и медицинских врачей. Враг — один и для человека и для домашних животных. Казалось бы, что легче организовать на данной территории борьбу с ним согласованными мероприятиями, объединив для их разработки и медиков и ветеринаров. Это теоретически признается, но практически не проводится.

Зоологам-паразитологам как «третьим лицам» следовало бы взять на себя инициативу в этом отношении и на местах их работы или влияния добиться составления и осуществления общего плана борьбы с клещами и профилактики передаваемых ими возбудителей зачастую опасных болезней. Меры борьбы и профилактики необходимо разработать для той или другой части государства календарно и комплексно. На долю зоолога, медика и ветеринара придется известная часть такой работы, причем достижение реального успеха будет зависеть от комплексности разработки всей системы таких мероприятий, которые не должны быть шаблоном для всего Союза, а в деталях и сроках проведения обязательно будут заключать в себе некоторые местные отличия.

Несомненно, что зоологам и паразитологам надо еще много сделать, применяя обычные «старые» методы работы. Но это положение не снимает необходимости искать новые методы и пользоваться новыми инструментами и приборами. Например, электронный микроскоп резко изменяет и цели, и самый ход работы, и ее возможности. Радиоизотопы позволяют точно решать вопрос, например, о дальности полета насекомых или передвижения позвоночных; для рыб важно проследить индивидуальное продвижение «меченых» радиоизотопами проходных рыб и многое другое. Появилась новая наука — радиобиология. Возникают новые лаборатории, институты, требуются новые кадры. Должен ли биолог при решении новых задач сам оперировать с различными новейшими физическими приборами или более рационален иной путь работы? Я думаю, последнее, по крайней мере на первых шагах, просто практичнее. Биолог может поставить задачу конкретного исследования, должен обеспечить наличие требуемых биологических объектов, на физика же ложится обязанность точного применения физических приборов и учета показателей опыта. Но ни тот, ни другой — не разобщенные участники работы, и ее результаты не просто «склеиваются» механически из двух половин. В самом процессе работы должна сознаваться ее общность на основе живительного сочетания мышления обоих партнеров по исследованию в ходе самого опыта и при обсуждении его результатов. Иначе говоря, важен не механический, а действенный комплекс работы ума и рук биолога и физика с самого начала и до конца. При такой постановке дела нет необходимости обязательно заводить в биологической лаборатории сложные, новые и дорогие приборы. Ими следует пользоваться при компетентном участии физиков в том или ином научном учреждении, которое становится центром таких работ. При этом изживается кустарщина в работе и поднимаются ее методическая и методологическая основы, а следовательно, улучшаются результаты.

Приведу пример. Зоологический институт АН СССР в лице проф. А. С. Despite Мончадского договорился с Институтом физики Сибирского отделения АН СССР в Красноярске и провел первое совместное исследование механизма полета кровососущих комаров методом киносъемки, что по-иному объяснило механизм полета, чем это считалось ранее. Также проводились опыты по выяснению возможности привлечения летающих кровососущих двукрылых (мошек) в ультрафиолетовую ловушку, комаров и других насекомых — на поляризованный свет и комаров — на звук. Опыт первого года этих «спаренных» работ показал плодотворность такого контактирования как для зоологов, так и для физиков. Намечены работы и другого рода.

Другой пример. Некоторые вопросы могут ставиться биологами, а разрешаться работами других специалистов. Например, известно, что полураспад углерода протекает очень медленно. Этим можно воспользоваться как «геологическим календарем» для определения давности существования того или иного объекта, например, из ископаемых животных (в археологии же для определения «возраста» археологически важного предмета).

В Зоологический институт АН СССР поступила из одной заграничной лаборатории просьба дать кусочек мышцы Березовского мамонта для радиобиологического исследования. Этот материал был дан с просьбой сообщить полученные результаты для опубликования их в нашей научной печати. Такая работа является по специальности «односторонней», осуществление ее зависит от направления деятельности и специализации лаборатории и ученого, пожелавшего выяснить вопрос о возрасте мамонта и имеющего для того техническую компетенцию.

Комплексность исследований — это ключ к наиболее быстрому и, что особенно важно, точному разрешению задач, касающихся в сущности разных наук, ни одна из которых не может выяснить весь необходимый минимум знаний. Пример — комплексные экспедиции по сезонным энцефалитам 1936—1939 гг., в работе которых принимали участие многие специалисты. Благодаря этому основные стороны клещевого энцефалита были выяснены в трудных условиях отдаленности от центров (чего стоило, например, везти на Дальний Восток тысячи белых мышей и заботиться о них в дороге!) всего за два-три сезона полевых работ. Проблема же японского (комариного) энцефалита, распространенного в ряде городов Японии, в которых имеются различные специальные учреждения и лаборатории, достигла уровня такой же изученности лишь в результате исследований, длившихся в общем 10—11 лет, несмотря на городские условия, куда более удобные, чем полевая обстановка экспедиций на Дальнем Востоке.

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 3 апреля 1961 г. говорится о мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР. Улучшение координации работ поставлено на первое место, и в этом заключается глубокий смысл. В докладе главного ученого секретаря Президиума АН СССР акад. Е. К. Федорова было отмечено, что кадры научных работников АН СССР весьма многочисленны, а в дальнейшем будут неуклонно расти.

Несомненно, что фактор численности специалистов имеет существенное значение, но важно и улучшение качества и «стиля» работы. Качество научной работы — это понятно, но чем должен характеризоваться ее «стиль»? Степенью организованности работы, координацией деятельности учреждений различных систем соподчинения, контролем над ходом работы, внедрением достижений в практику народного хозяйства.

В СССР настоящий этап развития науки, в том числе и зоологической, знаменуется поисками наиболее совершенной организации науки При Совете Министров СССР учрежден Комитет по науке. При Комитете создается Ученый совет. Государственный Комитет ведает вопросами науки, контроля, внедрения, кадрами, научным оборудованием, руководством научной информацией. Этот Комитет ведает крупными комплексными научными проблемами «дальнего прицела» и особой важности, он связан с Академией наук СССР (президент АН СССР входит в Комитет). Отделения АН СССР должны выделять главнейшее из того, что делается в учреждениях не только самой Академии, но и других систем соподчинения. Академия наук СССР в известном отношении разукрупняется: ряд ее институтов, лабораторий, комиссий передается в другие академии, в министерства, в Госплан РСФСР, в Советы Министров РСФСР и некоторых автономных республик, что теснее свяжет

работу этих учреждений с разнообразными потребностями роста государственной жизни страны и ее народного хозяйства.

Плановость и координация научно-исследовательских работ глубоко вошли в «плоть и кровь» Советского государства, но они не достигли еще мыслимого совершенства. Дело в том, что координирование научных работ идет по разным системам учреждений: по линии Академии наук СССР и академий братских республик, по линии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. Ленина, Академии медицинских наук СССР, Министерства высшего образования и т. д. При этом учреждения одной системы соподчинения часто не знают, что делается и будет делаться в учреждениях других систем. «Сверстывать» всю науку в единый государственный общий план едва ли практично. Получился бы огромный по объему план, в разнообразии которого легко потеряться. Полезно было бы другое: составление по возможности полного общегосударственного плана по той или иной крупной проблеме или направлению общенародного значения, в котором были бы скоординированы все работы по данной проблеме, где бы они ни делались. В таком случае была бы видна степень обеспеченности разработки, было бы ясно где, кем, в каком учреждении и что именно делается и какой для этого положен срок. При таком координировании не было бы и следа обезлички, с одной стороны, и были бы очевидны «белые места» плана, с другой. Такой общегосударственный план в отношении биологических и зоологических работ был бы действенным в течение нескольких лет, поскольку крупные биологические проблемы и связанные с ними потребности здравоохранения и народного хозяйства решаются не в один год. Такого рода проект не является утопией. Была сделана проба его составления по рыбному хозяйству (в широком смысле слова) междуведомственной Ихтиологической комиссией при АН СССР. Были организованы бассейновые подкомиссии на Дальнем Востоке, Каспийском, Черном, Белом морях, в Прибалтике и других местах.

Каждая бассейновая подкомиссия выбирала все планы работ, касающихся «рыбной проблемы» в пределах своего территориального влияния. Такие планы пересылались в Центральную комиссию, где и «сверстывались» в общий государственный план с подразделением его общего направления на проблемы и темы. Подобная констатация делаемого и запроектированного выявляла то, что надо еще организовать и сделать. Было бы нецелесообразно приводить здесь перечень таких общегосударственных планов вследствие многообразия ведущихся биологических работ в Советском Союзе.

Для примера стоит указать одно направление, которое в своей основе является зоологическим, но тесно связанным с удовлетворением потребностей здравоохранения, определяемых медицинской географией и диктуемых необходимостью борьбы с болезнями первостепенного значения и профилактики их. Более подробно эта задача будет рассмотрена в другом месте. Речь идет о природной очаговости болезней человека, домашних животных и растений. По отношению к человеку известно уже около 15 таких болезней с разными возбудителями; многие из них являются трансмиссивными, другие — гельминтозами, протозоозами, акарозами и энтомонозами. Возбудители их находятся в природе, но гораздо чаще в диких животных, чем во внешней среде; животные заражаются друг от друга или через посредничество переносчиков, или вследствие пожирания животных — промежуточных хозяев паразитов, или путем попутного с процессом питания заглатывания последних и личиночных форм паразитических червей и простейших в инцистированном состоянии.

Как бы то ни было, паразиты (растительные, животные, вирусы) существуют в природе независимо от человека благодаря «циркуляции» возбудителя из организма в организм непосредственно или при участии

агентов-посредников. Возбудителями таких болезней может заражаться и человек с различными для него последствиями. Так, зоонозы (в широком понимании как болезни животных вообще) могут становиться антропозоонозами. Понятно, что изучение таких болезней требует ближайшего участия зоологов и паразитологов не только для обеспечения определения вида «привходящих» животных организмов, но и для изучения межвидовых и внутривидовых соотношений как между ними самими, так и между животными и человеком, не говоря уже о необходимости исследования их биологии, развития (внутриутробная передача возбудителя от самки развивающемуся в ней зародышу) и многих других экологических соотношений и взаимовлияний со средой и т. д. Не следует смотреть на такую работу зоолога и паразитолога только как на медицинскую или ветеринарную. Она остается собственно биологической, но участие проводящего ее автора в коллективе разных специальностей естественно приобретает социальную направленность, диктуемую интересами здравоохранения и народного хозяйства, включая в него и животноводство, и звероводство, и ветеринарию, и рациональное использование животных как производительной силы природы. Ведущими методологическими основами советской науки являются материалистическое познание природы и жизненных процессов и рассмотрение последних с диалектической точки зрения. Биологические и другие науки находятся в тесной связи друг с другом. Более того, они связаны одна с другой цепной зависимостью, успех — даже скромный — в одной науке дает толчок к производительной работе в другой, и порой непропорционально большой. Над всем довлеет великий лозунг: наука должна все свои достижения отдавать трудящемуся народу. Руководствуясь этим тезисом, каждому зоологу надлежит работать, не покладая рук, на поприще своей специальности, как бы она ни казалась мало связанной с крупными задачами общего значения. Симфонический оркестр тогда исполняет симфонию, когда все — от первой скрипки до ударных инструментов исполняют свою партию вовремя и с требуемым искусством. Так и в «концерте» групп биологических, сельскохозяйственных, медицинских и ветеринарных наук даже такая «сухая» специальность, как систематика, приобретает сугубо важное причинно-начальное значение в общей работе, имеющей признанную целенаправленность.

Каждый зоолог должен твердо стоять на своем месте, работать организованно, не замыкаться в пределах своей специальности, вместе с тем неустанно в ней совершенствуясь, и участвовать в комплексных работах общего государственного значения, понимая смысл и необходимость их проведения.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ЗАДАЧИ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА К XXII СЪЕЗДУ КПСС [1]

В. Н. СКАЛОН
Иркутский сельскохозяйственный институт

Три года, протекшие со времени XXI съезда КПСС, показали большие возможности развития охотничьего хозяйства в нашей стране. Выросла система промхозов потребительской кооперации, которые осваивают обширные пространства тайги и тундры, 10-летиями лежавшие втуне. Больших успехов достигли и охотхозяйственные колхозы, необходимость организации которых для районов Севера уже общепризнана. Укрепляется материальная база охотничьего хозяйства — вооружение, транспортные средства, специализированное снабжение охотников и т. д.

Чрезвычайное значение для охотничьего дела в нашей стране имеют Постановление Совета Министров СССР от 4 октября 1960 г. «О мерах по увеличению заготовок пушнины для производства пушно-меховых изделий и для экспорта» и законы об охране природы, принятые Верховными Советами ряда союзных республик. Это сопоставление закономерно. Сейчас уже каждому ясно, что охота без охраны природы влечет за собой опустошение охотугодий, а охрана природы без ее закономерного использования ведет к неблагополучию поголовья животных, что также недопустимо. Не вызывает теперь сомнения утверждение, что охрана природы и ее использование, в первую очередь в отношении охотничьих животных, есть лишь два аспекта одного вопроса.

Партия и Правительство поставили перед охотничьей общественностью, перед всеми заинтересованными организациями большую и сложную задачу — в стране в течение ближайшего 3-летия заготовки пушной продукции увеличить вдвое и более. Выполнение этой задачи требует мобилизации всех возможностей увеличения выхода охотхозяйственной продукции.

Первым шагом в этом направлении будет, разумеется, тщательное устранение тех недостатков, которые до сих пор препятствуют быстрому развитию охотхозяйственной отрасли. Из них прежде всего надо серьезно заняться искоренением браконьерства.

Ни для кого не секрет, что браконьерство у нас развито повсеместно. Борьба с ним далеко недостаточна.

Бо́льшая часть браконьеров — это подростки и молодежь, для которых незаконная охота — не средство к обогащению, а озорство, проявляя которое, большинство даже не осознает, что совершает преступление. В этом повинны школа, молодежные организации, для которых пропаганда охраны природы до сих пор еще не стала повседневным делом. А задача большая. Надо изменить самую точку зрения на диких животных как на бесхозяйственное имущество, которым каждый

[1] В статье рассматриваются главным образом организационные вопросы, но для развития охотничьего хозяйства они сейчас имеют весьма важное значение. *Редакция.*

может пользоваться по мере своих возможностей, надо растить советского человека другом и рачительным хозяином родной природы.

Вторая категория браконьеров — часть так называемых спортсменов, которые смотрят на живое только как на мишень для стрельбы. Это они загаживают окрестности городов и рабочих поселков, засоряют места купанья, расстреливают стаи стрижей и ласточек и т. п.

Третья категория — это те, которые, истребляя животных, ищут заработка и находят его, надо сказать, весьма успешно. Один лось — это центнеры мяса по рыночным ценам, медведь — 500 руб. и более за мясо, шкуру и сало. Соболи (а их сейчас можно местами добывать десятками) — это уже многие сотни рублей.

Соответственно различны и меры борьбы с браконьерами. Первую группу посредством систематического воспитания, прививая прежде всего любовь к животным, чувство ответственности за их охрану, можно не только исправить, но и превратить в ревностных защитников родной природы. Сумели же мы добиться всенародной охраны голубей, которых беспощадно убивали какой-нибудь десяток лет назад. Ведь берегут же дети скворцов, ласточек. То же можно осуществить по отношению к любому зверю и птице.

Вторая категория весьма чувствительна к общественному воздействию (широкая публикация их «деяний» в печати, оглашение по радио, осуждение на собраниях коллективов). Мало найдется таких, которые оказались бы глухи к такому внушению.

Что же касается третьей группы, то здесь нужна карающая рука закона и рука суровая. Однако в новом «Положении об охоте и охотничьем хозяйстве РСФСР» (1960 г.) меры воздействия за его нарушения слишком мягки.

Можно ли пронять браконьера убеждением или ничтожным штрафом, не имея к тому же возможности при необходимости усилить наказание? Сделав поимку браконьера делом более выгодным, чем само браконьерство, выдавая за вскрытие браконьера половину суммы гражданского иска, ему вчиняемого, мы решим вопрос раз и навсегда. Столько глаз будет следить за нарушителями законов об охоте, что они превратятся в ничего не значащее меньшинство, притом осуждаемое общественностью. Прекращение незаконной охоты будет способствовать огромному размножению животных. Это только первый шаг к упорядочению охотничьего дела, затем необходимо будет упорядочить охотпользование. Важнейшим залогом успеха служат твердые указания о необходимости охотустройства, содержащиеся в последних правительственных постановлениях.

К сожалению, в реализации этих директив наблюдается разнобой. В. Скробов, в статье «Охотуказание или охотустройство» (Охота и охотничье хозяйство, № 2, 1961) утверждает будто «...практика охотничье-устроительных работ подтвердила полную нецелесообразность разделения работ на два обособленных этапа (межхозяйственное и внутрихозяйственное устройство)» (стр. 3). Нельзя же не знать, что общее охотоустройство — это экспедиционная работа по определению площадей, закрепляемых за юридическими охотопользователями — учреждениями и коллективами, которая завершается правительственным актом о закреплении определенной территории. Внутреннее же охотоустройство — это процесс постепенного усовершенствования хозяйствования внутри границ охотничьего предприятия, процесс нескончаемый, осуществляемый охотниками предприятия под руководством специалистов. Невозможно ни миновать эти этапы, ни тем более их совместить, и всякое игнорирование этого факта делает бессмысленными охотустроительные работы.

Перед нами стоит задача — стремиться к повсеместному освоению охотугодий, которым далеко еще не охвачены север и малонаселенные

районы вообще; развертывать сеть охотхозяйственных предприятий в виде колхозов, промхозов и совхозов, как это предусмотрено правительственным решением, но делать это надо только на базе государственного охотустройства. Кооперация или союз охотников не могут и не имеют права заниматься охотустройством. Нельзя посылать экспедицию «для организации промхоза» — территория для него может быть выделена в результате охотустройства одного или нескольких районов, в которых может быть обнаружена площадь, не могущая быть освоенной силами местных коллективов охотников. Что же касается районов обжитых, то в них нет надобности даже искать места для создания хозяйств типа промхозов. Площадь их целиком и полностью должна быть закреплена за районным обществом охотников, а внутри них — за отдельными коллективами. Повсюду, что важно подчеркнуть, общей целью должно быть сокращение и в будущем полная ликвидация так называемых угодий «общего пользования». Только организованный охотник и на организованных угодьях может по-настоящему строить правильное охотпользование, на основе подлинного учета поголовья и взятия только приплода основного стада.

Говоря об этом, надо еще раз подчеркнуть громадную важность обязательности членства всех охотников в своем обществе. Семья советских охотников едина, всякие изъятия из этого положения только вредят делу. Мощный, единый для всего Советского Союза производственный Союз охотников — вот цель, к достижению которой следует стремиться на пути к полному процветанию этой отрасли в нашей стране.

Совершенно очевидно, что Союз охотников должен быть производственным, т. е. сам ведать производством, заготовкой и сбытом всей охотхозяйственной продукции своих членов. Прямым анахронизмом является тот факт, что общества охотников — объединения производителей охотхозяйственных ценностей могут быть только контрагентами заготовительных организаций. Производство продукции — вот что вдохнет жизнь и творчество в Союзе охотников, позволит изжить недостатки.

На первый взгляд, задания по увеличению выхода пушнины, которые даны партией и правительством на ближайшие годы, кажутся очень большими. Однако в свете разнообразных данных о современном наличии охотничьих животных и возможности расширения и упорядочения освоения угодий и повышения их производительности можно сказать, что выполнение и большое перевыполнение этих планов в наших руках. Биологическая сторона вопроса не возбуждает сомнений. Дело в организационно-хозяйственном его разрешении.

Совершенно бесспорно, что формы охотничьего хозяйствования, распадаясь на два направления, а именно — производственное и любительское, весьма разнообразны и зависят от физико-географических условий и экономики района.

Наибольшее значение в смысле приложения усилий к выполнению указаний Партии и Правительства по увеличению заготовок пушнины, притом лучших экспортных видов, имеет зона тайги.

В настоящее время в этой зоне мы всюду имеем примерно равные условия. Сколько-нибудь освоенные участки не выходят за пределы 50% территории. Везде имеет место сокращение количества охотников-профессионалов и повышение их среднего возраста. Население переселяется в индустриальные районы, и большие участки выходят из числа используемых охотугодий. Чтобы восстановить использование таежных угодий на новых началах, требуются большие капиталовложения. Нам думается, что решать эту задачу надо в свете закона об охране природы, необходимости комплексного использования таежных богатств.

Перед нами стоит общегосударственная проблема охраны и использования тайги, значение которой преувеличить невозможно. В первую

очередь мы говорим о лесных пожарах — исконном зле, которое мы никак не можем ликвидировать. Пожары являются основным врагом фауны, в частности охотничьих животных. Нам известно, что пожары эти стремительно нарастали в дореволюционной Сибири и в очень большой степени сократились в результате развития лесного хозяйства в Советскую эпоху. Однако, утверждая, что при Советской власти начался великий процесс естественного восстановления тайги повсюду в Северной Азии, мы не можем закрывать глаза на то, что с таежными пожарами отнюдь не покончено. Напротив, глядя правде в глаза, мы должны сказать, что они нарастают за последние годы в угрожающей прогрессии.

Н. П. Курбатский пишет: «Во время вспышек крупных пожаров в течение 3—4 недель на территории отдельных областей или республик обычно действует от 10 до 30 пожаров общей площадью 200—300 тыс. гектаров» (стр. 187) [2].

По происхождению лесные пожары не однородны, что видно из таких данных.

Причины пожаров лесов по СССР с 1947—по 1955 гг. включительно

(по Г. Г. Боссе и А. В. Яблокову, 1958)

От несоблюдения противопожарных правил	51%
От искр паровозов	11%
От сельскохозяйственных палов	13%
От прочих причин	25%

По Иркутской области, по данным Н. М. Красного, причины лесных пожаров были таковы (в процентах):

	1959 г.	1960 г.
На местах лесозаготовок	20	46
От сельскохозяйственных палов	11	14,7
В местах работ экспедиций	10	8,7
От искр паровозов	8	9
От местного населения	15,5	9,5
От молний	0,5	0,6
Не выясненных	35	12,5

Таким образом, подавляющая часть пожаров возникает по вольной или не вольной вине человека, спонтанные возгорания — редкость, а следовательно, в наших силах свести лесные пожары к допустимому минимуму.

Итак, тайга горит, и что характерно, частота лесных пожаров резко нарастает по мере того, как убывает таежное население. Просторы тайги все шире посещаются различными экспедициями и часто появляющиеся в печати резкие упреки им в поджигании лесов — вовсе не метафора.

Принимаются ли эффективные меры для предотвращения пожаров и тушения тех, которые возникли?

Как известно, при появлении пала вблизи населенных пунктов местные жители мобилизуются для тушения. Но по бездорожью люди идут пешком. «Техника» тушения сводится к «захлопыванию» огня молодыми деревцами, и, понятно, что против бушующего пламени верхового пала такие меры бессильны. Имеется в каждой области несколько парашютистов. Однако их силы по огромности таежных пространств совершенно недостаточны, да и сбрасывать их в удаленных районах избегают, так как это опасно для жизни. Наконец, существует лесная

[2] Н. П. Курбатский, 1958. Состояние и ближайшие задачи борьбы с лесными пожарами, Тр. по лесн. хоз-ву Сибири, вып. 4, Новосибирск.

авиация. Она патрулирует тайгу. В результате этих полетов управление лесами только информируется о возникновении пожаров и о том, когда они прекращаются, дойдя до реки, или будучи погашены дождями.

Если учесть, что древесина 1 *га* тайги в среднем стоит около 42 руб., станет очевидным, что каждая 1000 *га* сгоревшей тайги приносит минимальный убыток в 30 тыс. рублей, не считая дохода от этой тайги, который можно получать за все время произрастания леса. Учитывая, что действительные потери от пожаров определяются ежегодно сотнями тысяч гектаров по каждой области, можно считать, что убытки от выгорания тайги выражаются в миллиардах рублей только на потере древесины.

Возникает настоятельная необходимость искать новые пути к коренному улучшению положения. Один из таких путей можно предложить с полной уверенностью в успехе.

В Сибири и на Дальнем Востоке лесопокрытые площади превышают современные возможности освоения. Они не благоустроены и привести их в надлежащий вид в сколько-нибудь скором времени невозможно. Использование древесины пока что намного ниже ее годичного прироста. При таком положении условна и охрана. Обходы лесников настолько велики, что надзор в большинстве районов чисто номинальный. Авиапатрулирование осуществляется на большом пространстве, но имеет главным образом информационное значение. Большинство пожаров, возникшее вдали от населенных пунктов, прекращается естественным путем, пожирая иногда огромные площади тайги.

Очевидно, что те средства, которые каждая область в Сибири тратит на лесную авиацию, и те миллионы, которые уходят на содержание лесной охраны, составляют малую долю убытков, причиняемых пожарами. Интересы дела требовали бы многократного увеличения ассигнований на охрану, если бы была какая-нибудь уверенность в том, что эти расходы приносили бы пользу. Но этого нет и требуется, как сказано, новый подход к решению вопроса.

Мы считаем, что увеличение коренного населения тайги представляет наиболее надежную гарантию сохранения лесов.

Как известно, охотхозяйственные и второстепенные богатства тайги распределены по ее площади дисперсно, в сравнительно ничтожной плотности на единицу площади. Поэтому люди в тайге для безбедного существования должны были селиться очень небольшими группами, малыми поселками, заимками и поодиночке, должны были обладать большой производственной подвижностью, охватывая за год очень обширные участки угодий.

При слабости техники, бездорожье и отсутствии связи жизнь таежных обитателей оставалась на низком культурном уровне, и после революции люди постепенно потянулись к крупным центрам. Кроме того, развивающееся строительство требовало большой концентрации населения. Однако со временем такое явление перестало быть полезным. Утечка населения из таежных районов стала чересчур ощутима.

Нельзя не отметить, что определенно отрицательное значение имели местами неумело проведенные мероприятия по сселению таежных обитателей на большие реки, что осуществлялось, например, на р. Оби.

Очевидно, что перед нами стала проблема восстановления населенности тайги, осуществляемого на новых началах.

Мы считаем, что требуется создание таежной охотхозяйственной оседлости, организованной планово и в соответствии с местными природными условиями. Это и только это создаст основу для повседневной и деловой охраны леса и в то же время для систематического использования богатств его живой природы, которое сейчас крайне запущено.

Жизнь в таежном поселке, обладающем радио- и телевизионной связью, регулярным снабжением всем необходимым и возможностью в случае нужды осуществить сообщение вертолетом, по уровню культуры не будет отличаться от жизни в любом районном центре. Что же касается возможности существования, то охота, рыбная ловля, сбор дикорастущих плодов и ягод, подсобное животноводство и огородничество, а до 60—61° с. ш. и пчеловодство, безусловно обеспечат зажиточность трудящихся, и они будут надежными стражами леса, его защитниками от возникающих пожаров.

Сообщения с мест по радио будут ценнее сведений, доставляемых самолетами, а наличие некоторого числа людей в районе пожара обусловит возможность его ликвидации в зародыше, т. е. того, чего мы сейчас осуществлять не можем. Но ведь важнее, чем знать о пожаре и даже потушить его, предотвратить его возникновение. А эту-то профилактику и будут осуществлять люди, живущие в тайге.

Задача создания охотхозяйственной оседлости есть прежде всего решение проблемы охраны леса, а затем уже все остальное. Однако же, если учесть поступление пушнины, выход пищевых продуктов и лекарственного сырья, то эти начинания себя безусловно окупят и даже будут приносить доход.

Итак, тайга ждет охраны и освоения, это целина, великое хранилище богатств живой природы, открыть которое — благородная цель для целой армии энтузиастов.

Обратившись к тундре, мы увидим, что на ее территории процент используемых охотугодий выше, чем в тайге. Там же, где сохранились размеры охотпользования 30-х гг., например, на севере бассейна р. Индигирки, угодья используются полностью. Думается, что при условии правильного сочетания охоты с оленеводством, т. е. при подчинении оленеводства интересам охотничьего хозяйства всюду, где условия транспорта и сбыта делают невыгодным мясо-шкуровое направление оленеводства, мы в состоянии сохранять уровень использования песцовых угодий на требуемой высоте. Для этого, однако, надо предоставить колхозникам полную самостоятельность в определении направления своего хозяйства, чего, к сожалению, в Якутии не делается.

Весьма важно было бы еще раз поставить давно выдвигавшийся нами вопрос о том, что во многих труднодосягаемых районах тайги и тундры охотничье хозяйство, ориентируемое на дикого оленя, может быть выгоднее сравнительно дорого обходящегося оленеводства.

На огромном пространстве сельскохозяйственной зоны к югу вплоть до хлопковых полей Туркмении и фруктовых садов Кавказа, преобладающим будет любительское охотничье хозяйство. При этом оно почти всюду у нас строится в расчете на охоту по перу, отчасти — по зайцу и пока лишь кое-где — по копытным. Рассчитывать на выход товарной продукции мяса дичи по этим районам нельзя. Это не значит, что из этих районов не будет поступать в заготовки пушнина, напротив, они ее дадут и много. В обжитых районах количество охотников всегда больше, чем дичи. Следовательно, перед обществом охотников стоит задача не увеличения добычи каждым охотником (что отвечает интересам заготовок пернатой дичи и осуществимо в тайге и в тундре), а всемерное ограничение этой добычи, введение лимитов отстрела, штучных разрешений, контроля количества выстрелов и пр. Подчеркивая это, мы укажем, что в таких районах намечается очень важная для государства возможность увязки интересов охоты с развитием полеводства. Мы имеем в виду огромную пользу, которую приносят дикие куриные всем формам полеводства, истребляя вредителей. Куропатки, тетерева, фазаны, перепела и пр. могут и должны стать существенным фактором повышения урожайности зерновых, свеклы и других посе-

вов. Этого пока нет, такой вопрос только ставится, но игнорировать реальность этой задачи нельзя.

Имеется также чрезвычайной важности возможность повсеместного развития производственной охоты в любом из населенных районов. Это ондатровое хозяйство, доступное и рекомендуемое едва ли не каждому колхозу. Возможности увеличения выхода шкурок ондатры у нас практически беспредельны. При этом любое ондатровое угодье в высшей степени перспективно для разведения водоплавающей дичи, дичи болотной, т. е. большинства тех видов пернатых, которые являются мечтой городского охотника. Таким образом, открывается многообещающая возможность объединения усилий колхозов и охотничьих коллективов по совместному использованию водных угодий на колхозных наделах. Используя своими силами поголовье ондатры, норки, бобра и т. п., колхозы сохранят за городскими охотниками право охоты по перу и таким образом будут совместно развивать интереснейшее комплексное хозяйствование.

Совершенно своеобразными могут и должны стать у нас охотхозяйственные предприятия мясо-шкурового и медицинско-сырьевого направления. Во-первых, это повсеместное использование маралов и изюбрей-пантачей. Зверей этих стало очень много, но по непонятным причинам интерес заготовителей к пантам ничтожно мал.

Скажем особо о сайгачьих хозяйствах. Сейчас сайгаков стало чрезвычайно много, но как расточительно и бессистемно идет использование этих богатств! Возьмем пустыню Бет-Пак-Дала. Скотоводство там убыточно, даже разведение баранов бесперспективно. Но там пасутся на воле сотни тысяч голов сайгаков и понятно, что перед нами возможность создания выгоднейшего охотничьего хозяйства. Рога, когда мы научимся их использовать, дадут огромный выход ценностей. Так почему же никто еще не решил, да по-настоящему еще и не поставил этого вопроса?

Продумывая неограниченные возможности охотхозяйственного строительства, которые имеются повсюду в нашей стране, нельзя не прийти к выводу, что задание вдвое и более увеличить выход охотхозяйственных ценностей вполне реально, нужно только по-настоящему взяться за дело всей армии советских охотников.

Разумеется, успех дела будут решать именно кадры: охотники и охотоведы. Упоминавшиеся решения Партии и Правительства содержат указания по этому поводу.

Очень остро стоит вопрос с подготовкой кадров, особенно охотников-профессионалов. В этом отношении большое значение имеет правительственное указание о политехнизации школ районов Севера в направлении подготовки мастеров охотничьего дела. К сожалению, на местах, это важное положение игнорируется. Так, идя навстречу пожеланиям ряда работников из охотничьих районов Бурятской АССР, мы предложили Министерству просвещения республики программы по охотоведению для школ, с расчетом оказывать посильную помощь в этом интересном начинании. Однако 24 октября 1960 г. заместитель министра А. Никоров ответил следующее: «В республике средние школы с производственным обучением по профилю охотоведов не запланированы и поэтому нет необходимости в составлении программ по охотоведению» (№ 3—6—552). К счастью, такое непонимание представляет исключение.

Ранее прием на единственное в стране отделение охотоведения Иркутского сельхозинститута в 1961 г. был увеличен до 75 человек. Однако перед началом приема цифру его опять снизили до 50! Между тем заявки на отделение идут отовсюду. Охотоведов явно не хватает. Надо усердно развертывать их заочную подготовку.

Кроме того, необходимо добиться открытия еще двух отделений по

подготовке охотоведов — одного для Севера и центральной Европейской части Союза, очевидно, в Кирове, где находится Всесоюзный научно-исследовательский институт животного сырья и пушнины, а второго — на юге, вероятнее всего в Казахстане, где так велики перспективы охотхозяйственного развития. Неверно было бы даже думать о «перепроизводстве» охотоведов, как это делают некоторые. Ведь выпуски новых отделений произойдут только через 5 лет, а сегодня уже Иркутский сельскохозяйственный институт совершенно не в состоянии удовлетворять надобность в специалистах-охотоведах.

Предстоят также большие научно-исследовательские работы во всех направлениях охотничьего хозяйства, в том числе познания охотничьих животных. Огромны задачи зоологов в этом деле и отнюдь не только специалистов по позвоночным. Надо очень многое сделать в изучении паразитов охотничьих животных. Совершенно не изучены беспозвоночные — объекты питания охотничьих зверей и птиц. Вовсе не изучены биоценозы охотничьих угодий. Наконец, основным препятствием к познанию болезней диких животных (а сейчас в отношении ряда пушных видов это злоба дня) является полная неизвестность нормальной анатомии и физиологии хотя бы основных охотничьих видов.

Думается, что пришло время для создания Государственного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства, который находился бы при Иркутском сельскохозяйственном институте, добившемся права готовить ученых специалистов по такой своеобразной отрасли сельского хозяйства, как охота.

THE TASKS OF HUNTING MANAGEMENT TO THE XXII CONGRESS OF THE COMMUNIST PARTY OF THE SOVIET UNION

V. N. SKALONGE

Irkutsk Agricultural Institute

Summary

Great and multisided success reached by the Soviet hunting management by 1961 is noticed by the author. The capacity of production of the hunting fauna of this country makes possible the achievement of this production in the amount required by the state. On the way to the success, however, many shortcomings must be overcome and the organization of the hunting management must be improved.

The author thinks it necessary to increase the work on the control of taiga conflagrations.

The author argues that the development of the hunting management is perspective in all parts of this country those densely populated including and that a certain yield of valuable hunting production can be obtained everywhere. With this aim in view hunters — members of hunter societies should be drawn in this work in any possible way.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ПОНЯТИЕ О ФАКТОРАХ В ЭКОЛОГИИ

А. С. МОНЧАДСКИЙ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Судя по общей и специальной экологической литературе, понятие об экологическом факторе очевидно и не нуждается в особом объяснении и анализе. Без обсуждения принимается, что экологический фактор — это любой из элементов окружающей среды, независимо от наличия и характера его связи с живыми организмами, обитающими в этой среде. По-видимому, именно по этой причине определение названного понятия в известной нам литературе отсутствует. До последнего времени и нам оно казалось настолько ясным, что не требовалось его специального обсуждения и определения. Так, в нашей работе о принципах классификации факторов окружающей среды (Мончадский, 1958) нет определения этого понятия, анализу которого она посвящена. Такая упрощенная точка зрения неправильна, и в настоящей статье делается попытка восполнить этот пробел. Речь пойдет о достаточно элементарных понятиях и явлениях, связи между которыми, возможно, именно в силу их элементарности, до сих пор недостаточно выяснены.

1. РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМОВ НА ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

При выяснении характера влияния внешней среды на организмы необходимо выделять две принципиально различные категории ее воздействий. Влияния одной категории определяют в основном особенности общего направления эволюции отдельных групп организмов в процессе их филогенеза. Влияния другой категории определяют главным образом особенности индивидуального развития, онтогенеза отдельных особей одного и того же вида в последовательном ходе их жизненных циклов. Таким образом, одни воздействия среды определяют морфолого-физиологические особенности эволюционного процесса, другие — эколого-физиологические. Воздействия второй категории вызывают у отдельных видов организмов соответствующие реакции приспособительного характера, имеющие первостепенное значение в познании их экологии. Вопрос о роли отдельных элементов (или их совокупностей) окружающей среды в воздействии на процесс эволюции крупных таксономических групп, с одной стороны, и на процесс образования видов и их более мелких систематических категорий, с другой, будет рассмотрен ниже. Сначала необходимо обратиться к непосредственно интересующим нас эколого-физиологическим реакциям организмов на воздействия окружающей среды.

Неотъемлемое свойство любого живого организма — способность активно реагировать на внешние воздействия. В зависимости от особенностей последних у организма как целого можно различать три основных типа таких реакций (Мончадский, 1949). Простейшая их форма — изменение положения организма в пространстве по отношению

к источнику внешнего воздействия. Примерами реакций этого типа служат разного рода таксисы, тропизмы, миграции и другие сходные черты в поведении организмов. Более сложным типом реакций являются количественные изменения уровня обмена веществ в организме, общего или отдельных его элементов, без изменения характера обмена. К этому типу относятся все изменения скорости течения жизненных процессов, возникающие под влиянием внешних воздействий. Третий, наиболее сложный тип ответных реакций организма — изменения характера обмена, к которым относятся явления диапаузы, анабиоза, фотопериодические реакции и многие другие.

Все перечисленные типы реакций имеют резко выраженное приспособительное значение, но направленность каждого из этих типов различна. Реакции первого типа направлены на сохранение прежнего состояния организма и уровня его обмена путем сохранения прежних условий внешней среды, что достигается активным изменением положения организма в пространстве по отношению к источнику внешнего воздействия.

Реакции второго типа наступают, если в ответ на внешние воздействия описанное активное изменение положения не сохраняет прежние условия внешней среды, а следовательно, организм и уровень его обмена не остается в прежнем состоянии. В этом случае последнее может быть достигнуто только путем более сложной приспособительной реакции — изменением уровня обмена. При внешних воздействиях большой длительности и интенсивности реакции первых двух типов не могут обеспечить не только сохранение прежнего состояния организма и его нормальнсе существование, но часто — и сохранение его жизни. Реакции третьего типа, качественно изменяя характер обмена на отдельных фазах жизненного цикла организма, обеспечивают ему возможность перенесения длительных (сезонных) неблагоприятных воздействий внешней среды. Их особенностью, таким образом является не сохранение прежнего состояния организма в длительных неблагоприятных условиях среды, а наоборот, его приспособительное к этим условиям изменение.

2. ИЗМЕНЯЮЩИЕСЯ И СТАБИЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ

Встает вопрос, все ли элементы любой из существующих в настоящее время на Земле сред обитания (атмосферы, литосферы или гидросферы) и при всех ли условиях могут оказывать на населяющие их организмы такие воздействия, которые вызывают со стороны последних ответные приспособительные реакции перечисленных в предыдущем разделе типов? Ответ возможен один: эти реакции могут быть вызваны только теми элементами любой из сред обитания, которые испытывают быстрые изменения во времени. Именно факт изменяемости этих элементов является необходимым условием возможности их воздействия на организмы и возникновения у последних ответных приспособительных реакций эколого-физиологического характера.

Элементы окружающей среды, не изменяющиеся в течение длительных, обычно геологических периодов (основные физические свойства и состав атмосферы, гидросферы и литосферы, основные черты рельефа и климатической поясности Земли, сила тяготения, солнечная константа и др.), именно вследствие своей стабильности становятся в процессе эволюции организмов общими условиями их существования и не вызывают у них ответных приспособительных реакций описанных выше типов. Из сказанного не следует, что стабильные общие условия существования безразличны для организмов и не оказывают на них влияния.

Наоборот, их влияние чрезвычайно велико, но оно принципиально иное. Если первые этапы приспособительной дивергентной эволюции любого вида начинаются с мелких экологических различий, вызывающих изменения сначала биологии вида, а затем физиологии, то ее последующие этапы характеризуются возникновением морфологических различий, в первую очередь, касающихся наружных, а затем и внутренних особенностей организма (эктосоматические и энтосоматические органы по Северцову, 1939). В экологии мы имеем дело не с морфолого-физиологическими закономерностями эволюционного процесса, а с эколого-физиологическими — наиболее характерными для приспособительной эволюции отдельных видов, особенно для ее начальных этапов в настоящее время. В этом случае движущими силами были и есть быстрые изменения элементов окружающей среды, тогда как весь исторический ход становления и эволюции любой группы надвидового таксономического ранга был процессом приспособления к стабильным общим условиям существования такой группы в среде ее обитания. Эти условия определили общее направление процесса и основные черты строения и образа жизни каждого организма со всеми особенностями, характеризующими его положение в системе. Появляющиеся одновременно и параллельно приспособления к стабильным общим условиям жизни в среде обитания и к ее меняющимся элементам составляют в своей совокупности единый эволюционный процесс.

Только в случаях активного перехода самих организмов в процессе их эволюции в иную среду обитания или при разного рода необратимых изменениях во внешней среде новые или изменившиеся прежде стабильные элементы среды должны оказывать на эти организмы мощное воздействие. Последнее, если не будет полностью губительным, вызовет у оставшихся в живых особей ответные приспособительные реакции к новым или изменившимся условиям, охватывающие все стороны их жизнедеятельности — биологии, экологии, физиологии и морфологии. Длительность существования этих реакций в процессе эволюции, вероятно, будет определяться временем, в течение которого приспособление организма к новым или изменившимся элементам окружающей среды не достигнет такого уровня совершенства, при котором эти элементы станут для него общими условиями существования. В то же время изменяющиеся элементы окружающей среды будут по-прежнему продолжать оказывать свое влияние на организм.

Процесс приспособления к стабильным элементам внешней среды — к общим условиям существования в ней — естественно на этом не заканчивается. Он продолжается и будет длиться, пока существует жизнь, но будет касаться второстепенных особенностей организма, пока новое изменение до того стабильных элементов окружающей среды не выведет организм из прежнего состояния и не заставит его изменить направление процесса приспособительной эволюции.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ОБЩИЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗМОВ

Изложенное в двух предыдущих разделах позволяет установить два главных признака, которым должно удовлетворять понятие об экологическом факторе, после чего станет возможным дать ему определение.

Прежде всего, экологический фактор должен принадлежать к таким элементам окружающей среды, воздействие которых на организмы вызывает со стороны последних ответные приспособительные реакции эколого-физиологического характера. Эти реакции, как было установлено в первом разделе нашей статьи, могут принадлежать одному из

следующих трех типов: 1) изменения в поведении, заключающиеся в перемене положения организма в пространстве по отношению к источнику воздействия; 2) количественные изменения интенсивности обмена и других форм жизнедеятельности организма; 3) качественные изменения обмена и других форм жизнедеятельности организма.

Так как реакции организма перечисленных типов могут возникать лишь при воздействии на него периодически меняющихся элементов окружающей среды, то только их и можно называть экологическими факторами. При этом характер периодичности их изменений, как было установлено ранее (Мончадский, 1958), имеет первостепенное значение и лежит в основе их дальнейшей классификации.

Факт периодичности изменений экологических факторов влечет за собой и повторяемость их воздействий на организмы. Соответственно повторяются и ответные приспособительные реакции, что определяет их наследственное закрепление в процессе эволюции.

Все не изменяющиеся, стабильные элементы окружающей среды относятся к общим условиям существования организмов и не вызывают у них реакций упомянутых выше типов, поэтому в настоящее время они не могут быть экологическими факторами.

Таким образом, не изменяющиеся в течение длительных геологических периодов стабильные элементы окружающей среды именно в силу своей стабильности определяют морфолого-физиологические особенности и направление эволюционного процесса отдельных групп организмов. Стабильность этих элементов — обязательное условие их направленного воздействия на организмы, в результате чего они становятся общими условиями существования последних. Изменяющиеся элементы окружающей среды — экологические факторы — в силу своей изменчивости определяют эколого-физиологические особенности и направление процесса образования видов и их более мелких систематических категорий. Их изменяемость — обязательное условие воздействия на организмы.

Подводя итог, можно дать следующее определение экологического фактора: экологическим фактором является любой из меняющихся элементов среды обитания организма, вызывающий со стороны последнего ответные приспособительные эколого-физиологические реакции, наследственно закрепленные в процессе эволюции.

Если амплитуды изменений любого из экологических факторов, к которым шло приспособление данного вида, не выходят за пределы обычных колебаний в среде его обитания, такой фактор не имеет значения для видообразования. Последовательные воздействия его изменений приводят только к дальнейшему усовершенствованию приспособительных особенностей эколого-физиологических реакций в ранее выработанном направлении. Только в случаях выхода амплитуды изменений экологического фактора за пределы обычных его колебаний в среде обитания данного вида, этот фактор приобретает важное значение в процессе видообразования, и его воздействия могут изменить направление и особенности ранее выработанных приспособительных эколого-физиологических реакций.

В заключение необходимо внести некоторые поправки в нашу схему классификации факторов окружающей среды (Мончадский, 1958). В действительности она охватывает всю совокупность элементов окружающей среды, а не только экологических факторов. Поэтому из нее необходимо выделить группу «стабильных факторов», которая должна быть озаглавлена «общие условия существования». Группа «изменяющиеся факторы» охватывает весь комплекс экологических факторов. Так она и должна быть озаглавлена. Соответственно в названии статьи слово «факторы» следует изменить на «элементы».

ЛИТЕРАТУРА

Мончадский А. С. 1949. О типах реакции насекомых на изменения температуры окружающей среды, Изв. АН СССР, сер. биол., 2/3.— 1958. О классификации факторов окружающей среды, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 5.

Северцов А. Н., 1939. Морфологические закономерности эволюции, Изд-во АН СССР, М.— Л.

THE CONCEPT OF FACTORS IN ECOLOGY

A. S. MONCHADSKY

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

1. Analysis of the types of organism responses to external actions, and principal differences in the character of action of stable and changing elements of the environment upon the organism lead the author to the following determination of an ecological factor: any of the changing elements of the environment causing in the organism an adaptive response of ecologico-physiological character hereditary fixed in the process of evolution is an ecological factor. Ability to fluctuations of ecological factors is an indispensable condition of their action upon the organism.

2. If the amplitude of changes of any ecological factor does not exceed usual range of its fluctuations in the environment of the organism, the effect of these fluctuations brings about in the organism merely ecologico-physiological responses the peculiarities and direction of the adaptive character of which remain unchanged. The only result of such actions is a further improvement of earlier arisen adaptations in subsequent generations. These actions are of no importance for speciation.

3. If the amplitude of changes of an ecological factor exceeds usual range of its fluctuations in the environment of the organism, the effect of such changes then is able to alter former peculiarities and former direction of adaptive ecologico-physiological reactions. Such actions are of a great importance for speciation.

4. Unlike ecological factors that do not undergo changes during long geological periods, stable elements of the environment determine the general character, morphologico-physiological peculiarities and the direction of adaptive evolution in separate systematical groups of organisms. Stability of these elements is an indispensable condition of their directed effect on organisms as a result of which these elements become general conditions of the existence of the organisms.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПОЧВЕННЫХ ПРОСТЕЙШИХ С РИЗОСФЕРОЙ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Ю. Г. ГЕЛЬЦЕР

Кафедра биологии почв биолого-почвенного факультета Московского государственного университета

Вопросы взаимоотношений простейших (Protozoa) почвы с корневыми системами растений представляют большой научный и практический интерес. Так, В. А. Догель (1926) к числу главных и ближайших задач почвенной протозоологии относил выяснение роли простейших в повышении плодородия почвы методом постановки вегетационных опытов с растениями. А. Л. Бродский (1935, 1935а, 1941, 1942) уделял большое внимание деятельности простейших в почве в связи с развитием культурных растений и предложил использовать протозойную фауну как показатель биологической активности различных почв.

В настоящее время работами ряда авторов установлено, что в нормально увлажненных почвах многочисленные и разнообразные представители трех больших групп почвенных простейших — Ciliata, Rhizopoda и Mastigophora находятся в трофически активном состоянии и оказывают значительное влияние на течение микробиологических процессов в почве.

Существует связь между численностью и видовым составом почвенных простейших и типом растительности (Sandon, 1927). А. Л. Бродский и К. В. Беляева (1935), изучая почвенную протистофауну пустыни Бет-Пак-Дала, пришли к выводу, что активность простейших в различных горизонтах почвы соответствует густоте корневых сплетений растений. Старки (R. L. Starkey, 1938), а затем Линфорд (M. B. Linford, 1942), исследуя прикорневую микрофлору некоторых сельскохозяйственных растений, обнаружили большое количество вегетативных клеток и цист простейших в ризосфере растений. Затем простейших изучали в ризосфере различных культурных и дикорастущих растений: кормовой свеклы (Katznelson, 1946), хлопчатника, люцерны, кукурузы, джугары, полыни, осоки, мятлика и других (Николюк, 1949. 1954, 1955, 1958; Квасников и Николюк, 1954), клевера и тимофеевки (Шилова, 1955, Шилова и Кондратьева, 1955), различных сортов перца (Horwath, 1956), злаков (Biczok, 1953, 1954), сахарной свеклы (Varga, 1958), овса и кукурузы (Gellert, 1958) и др. Большинство исследователей отмечают, что в ризосфере растений простейших всегда больше и видовой состав их разнообразнее, чем во внекорневой почве. Е. И. Шилова и К. Б. Кондратьева (1955) указывают на неразрывную связь между бактериями, простейшими и высшими растениями. С особой определенностью эта связь проявляется в ризосфере растений.

Аккумуляция простейших (особенно инфузорий и амеб) в ризосфере объясняется обильным развитием в ней бактерий. В зоне корней создаются особо благоприятные физико-химические и биологические условия существования организмов. В ризосфере более постоянное содержание влаги и больше кислорода, чем в почве вне корневых систем растений (Красильников, 1934, 1940, 1940а, 1940б, 1944, 1945, 1958; Николюк, 1956; Varga, 1958; Gellert, 1958). Ризосферной микрофлорой питается большинство простейших (Николюк, 1956; Квасников и Николюк, 1954; Рассел, 1955; Шилова, 1955; Шилова и Кондратьева, 1955).

Растения оказывают существенное влияние на количественный и видовой состав простейших ризосферы. По наблюдениям Н. А. Красильникова (1934, 1940, 1944, 1949, 1958) и Кацнельсона (1946), численность микробных популяций, включая простейших ризосферы растений (пшеницы, люцерны, кормовой свеклы, и других), зависит в основ-

ном от биологических особенностей растения и фазы его развития и достигает максимальной величины в период наибольшего роста растения. Варга (1958) считает, что корневые выделения растений стимулируют рост простейших. Хорват (1956) выявил различия в качественном и количественном составе протозойной фауны ризосферы зараженного вирусом и здорового перца разных сортов. В. Ф. Николюк (1949, 1956, 1958) нашел, что корневые системы хлопчатника, люцерны и дикорастущих растений обладают четко выраженным свойством аккумулировать простейших. Геллерт (1958) установил, что под влиянием растений фауна простейших в области ризосферы изменяется и становится более обильной по сравнению с окружающей почвой. К такому же выводу пришли и Е. И. Шилова и К. Б. Кондратьева (1955).

Следует отметить, что в настоящее время в литературе нет единого мнения о том, какое значение имеют почвенные простейшие для нормального развития растений и увеличения плодородия почвы. В ряде случаев было найдено, что почвенные простейшие оказывают заметный положительный эффект на рост растений. По мнению А. Л. Бродского (1935а) и Варга (1958), простейшие могут оказывать положительное действие на растения либо непосредственно (воздействуя на них продуктами своего метаболизма, благодаря чему ризосфера обогащается азотсодержащими соединениями, а также способствуя минерализации сложных органических соединений — хитина, клетчатки и других — путем перевода их в более простые соединения, доступные для растений), либо косвенно (влияя на численность, состав и жизнедеятельность микробного населения почвы). В. Ф. Николюк (1954, 1955, 1956) нашел, что обработка семян хлопчатника амебами и инфузориями оказывает положительное действие на первые этапы развития растений. По данным Геллерта (1958), внесение простейших в ризосферу кукурузы и овса положительно повлияло на рост обеих опытных культур. Работами Хервея и Гривза (R. J. Hervey and J. E. Greavs, 1941), М. В. Федорова (1948, 1954) В. Ф. Николюка (1952, 1953, 1956) и других доказано, что многие почвенные простейшие выделяют стимулирующие вещества (типа органических коллоидов), которые усиливают жизнедеятельность азотобактера и способствуют его более энергичной азотфиксирующей деятельности, а это в свою очередь, улучшает условия питания растений. А. Л. Бродский (1941, 1942) и В. Ф. Николюк (1949а) придают большое значение почвенным инфузориям из рода Colpoda, развивающимся в ризосфере томатов и хлопчатника и подавляющим рост гриба Verticilium dahliae, который вызывает тяжелое поражение хлопчатника

Вместе с тем, существует мнение, что почвенные простейшие крайне вредны для микробного населения почвы. Так, Рассел и Хатчинсон (E. J. Russell and H. B. Hutchinson, 1913), ссылаясь на результаты своих опытов по частичной стерилизации почвы, пришли к выводу, что почвенные простейшие уничтожают полезную микрофлору почвы, снижая тем самым ее плодородие. Рессель (1931) указывал на то, что простейшие в почве являются отрицательным фактором, так как они поедают полезных бактерий, чем ухудшают условия питания высших растений. В. Р. Вильямс (1951) также считал, что размножение простейших ведет к снижению населенности почвы бактериями.

Таким образом, вопросы взаимоотношений протозойной фауны с ризосферой растений, участие простейших в процессах питания растений и значение их как регуляторов численности ризосферных микробиоценозов в настоящее время остаются недостаточно выясненными. Совершенно не изучена специфика взаимоотношения разных групп, а также отдельных видов почвенных простейших с корневыми системами различных растений. В значительной мере это объясняется отсутствием надежных методов исследования: применяемый в настоящее время метод разведения образцов почвы жидкими питательными средами не гарантирует ни точности количественного учета, ни полноты выделения почвенных простейших (Сандон, 1927, Шилова, 1955). К сожалению, имеется очень мало работ, в которых изучались взаимоотношения простейших с растениями непосредственно на живых корнях в условиях, максимально приближенных к естественным (Linford, 1942; Шилова, 1955).

В настоящей работе мы использовали новый метод непосредственного изучения протозойной фауны почвы в ризосфере растений (Гельцер, 1960). В основу этого метода были положены: способ выращивания растений в наклонных садках (Красильников, 1958), изучение топографии распространения микроорганизмов в их естественной среде (Мошковский и др., 1934), метод Холодного (N. G. Cholodny, 1930) для изучения микрофлоры почвы, прием проращивания мелкозема почвы на пластинках «голодного» агара (Новогрудский, 1956) и наши предыдущие работы (Гельцер, 1958, 1960а). При этом в нашу задачу входило:

проследить концентрацию простейших вокруг корней растений в условиях, максимально приближенных к естественным; выяснить причину аккумуляции простейших в ризосфере растений и специфику взаимоотношений пяти видов почвенных амеб с некоторыми сельскохозяйственными растениями.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ

Пластинки тонкого стекла размером 9×12 *см* (фотопластинки) мы тщательно отмывали в горячей воде с мылом, выдерживали несколько часов в обезжиривающем растворе $K_2Cr_2O_7$, промывали водопроводной водой и ополаскивали в дистиллированной воде, а затем помещали в сушильный шкаф. Чистые (обезжиренные и сухие) пластинки протирали спиртом и стерилизовали в пламени горелки, после чего на каждую пластинку наносили 3—4 *см*³ горячего «голодного» агара (NaCl — 0,5 *г*, $CaCO_3$ — 0,1 *г*, агар-агар — 1,0 *г*, дистиллированная вода — 100 *см*³; среда доводится до кипения, очищается фильтрованием и стерилизуется в автоклаве при 1 *ат*; pH=7,0). Пластинки помещали в горизонтальном положении, и среда, растекаясь равномерно по поверхности их, образовывала после застывания тонкую, прозрачную пленку. Сразу же после застывания среды на агаризованную поверхность верхнего конца пластинки с помощью расплавленного агара мы прикрепляли предварительно простерилизованные и проросшие семена растений. Агаровая пленка защищалась второй стеклянной пластинкой; между обеими пластинками прокладывали по бокам узкие полоски стекла так, чтобы между пластинками оставалось свободное пространство в 1—1,5 *мм*. Пластинки скрепляли резиновыми бандажами или перевязывали сверху и снизу тонким шпагатом (рис. 1) Чтобы обеспечить нормальное развитие корневых систем проростков, мы экранировали их корни черной бумагой (завертывали пластинки в черную бумагу, оставляя открытым их верхний конец с прикрепленными семенами) и ставили пластинки в наклонном положении под углом 45—60° в высокие стеклянные эксикаторы с крышками, дно которых выстилали влажной фильтровальной бумагой; влажные камеры выставляли на свет. Все операции проводились в стерильных условиях в микробиологическом боксе.

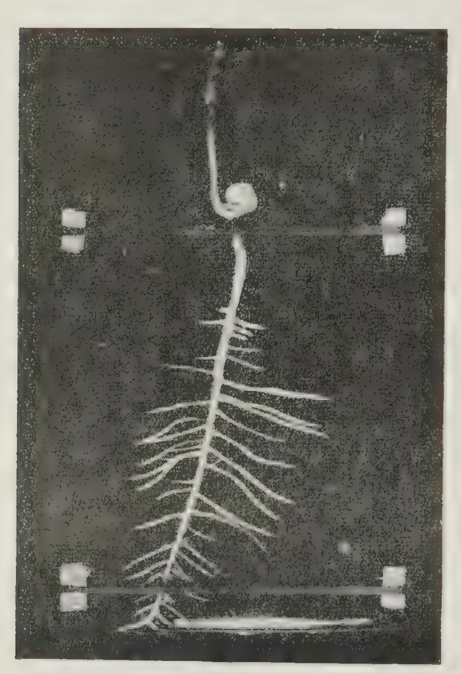


Рис. 1. Развитие корневой системы 2-х недельного проростка гороха между двумя стеклянными пластинками

Во влажной атмосфере семена вскоре прорастали, а так как пластинки находились в наклонном положении, корешки проростков плотно прижимали к их агаризованной поверхности, причем корневая система нормально ветвилась, образуя массу тонких боковых корней и корневых волосков (рис. 1). Проростки пшеницы, гороха, овса, конопли, огурцов, капусты, вики, салата, сосны и другие удавалось выращивать между стеклянными пластинками до месячного возраста, при этом растения нормально развивались, образуя здоровые листья и стебли. В первом варианте опыта на тонкую пленку агара через специальную вороночку (Новогрудский, 1956) мы наносили почвенный мелкозем. Во втором случае на агаризованную пластинку высевали в виде тест-газона чистые культуры почвенных амеб с бактериями или стерильные культуры простейших. Попадая на влажную агаризованную пластинку, частички почвы покрывались тонкими пленками воды, в пределах которых через несколько часов начинали развиваться разнообразные почвенные микроорганизмы: бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли, дрожжи и простейшие. Наилучшие условия для роста находили амебы, которые вскоре широко расселялись по поверхности пластинки.

При последующем выращивании растений при 20—22° корневые системы их приходили в тесный контакт с частичками почвенного мелкозема и с массой микроорганизмов, развивающихся вокруг этих частиц на агаровой пленке. Клетки простейших

и корешки проростков располагались на агаризованной поверхности стекла в одной плоскости, что весьма облегчало последующее микроскопическое наблюдение и микрофотографирование.

Чистые культуры почвенных амеб мы выделяли из дерново-подзолистых и дерновых почв поймы р. Клязьмы (Владимирская обл.) с помощью модифицированного метода Сингха (B. N. Singh, 1950). В качестве пищевого материала для амеб мы использовали различные культуры почвенных бактерий. Всего было выделено пять форм почвенных амеб, имеющих четкие как морфологические (размер, форма и характер образования псевдоподобий, размер и форма цист и другие), так и физиологические (скорость размножения, характер питания, тип ядерного деления и другие) различия. Предварительное определение позволило отнести их к следующим родам: Hartmannella (Alex.), Naegleria (Alex.), Mayorella (Schaef.), Amoeba (Ehren.). Родовая принадлежность одной очень мелкой формы (условно обозначена *a*-27) осталась невыясненной.

Стерильные культуры почвенных амеб мы получали при помощи следующей методики. Смешанная культура Hartmannella sp. и Azotobacter chroococcum выращивалась в течение 2 суток при 28° на среде Эшби-агар в чашках Петри; за это время на поверхности среды появлялся плотный газон из большого количества активных амеб и клеток азотобактера. Затем мы убивали клетки азотобактера, вводя в чашку Петри 1 *см*^{3} водного раствора сернокислой соли стрептомицина, содержащий 10^4 единиц активного антибиотического вещества, и тщательно перемешав его с бактериальной массой стеклянным шпателем. После 12-часового выдерживания чашки в термостате при 28° все клетки азотобактера оказывались убитыми; контрольный пересев бактериальной суспензии из этой чашки на агаризованную среду Эшби роста азотобактера не дал. На амеб указанная выше доза стрептомицина не оказывала угнетающего действия.

Наблюдения за развитием простейших в ризосфере растений проводились в течение 1 мес. Для этого черную бумагу снимали и пластинки микроскопировали с применением объектива ×40 (водная иммерсия) и окуляра ×15; микрофотографии были выполнены нами микрофотонасадкой МФН-3. Во всех случаях верхнюю защитную стеклянную пластинку не снимали, что позволило сохранить цельность корневой системы, стерильность препарата и постоянную влажность агаровой пленки (рис. 1). Когда же необходимо было приготовить постоянные окрашенные препараты ризосферы проростков с развивающимися в ней микроорганизмами, мы вырезали интересующий нас участок стеклянной пластинки, фиксировали его в парах 1%-ной осмиевой кислоты 2—3 мин; подсушивали на воздухе и окрашивали 1%-ным карболовым эритрозином по методу Виноградского.

Количественный учет простейших в ризосферах растений, выращенных на тонко агаризованных стеклянных пластинках, проводился методом подсчета числа вегетативных клеток и цист в 100 полях зрения микроскопа при объективе ×20 и окуляре ×10 с последующим пересчетом полученного числа на 1 *см*^{2} поверхности каждой агаризованной пластинки.

Мы поставили следующие опыты по совместному выращиванию проростков ряда культурных растений и почвенных простейших на агаризованных стеклянных пластинках.

Опыт 1. Пшеницу, горох, овес, коноплю, лен, огурцы, капусту, вику, салат, клевер и желтую люцерну выращивали на стеклянных пластинках, на агаризованную поверхность которых наносили почвенный мелкозем.

Опыт 2. Пшеницу, овес, лен, вику, салат и горох выращивали совместно с чистыми культурами пяти видов почвенных амеб.

Опыт 3. Пшеницу и горох выращивали на агаризованных пластинках совместно: а) с культурой Azotobacter chroococcum, б) со стерильной культурой Hartmannella sp., в) со смешанной культурой Hartmannella sp., и A. chroococcum, г) со стерильной культурой Hartmannella sp., при последующем (через неделю) опрыскивании пластинки водной суспензией живых клеток A. chroococcum.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И НАБЛЮДЕНИЯ

Опыт 1. При выращивании растений на пластинках с почвенным мелкоземом поблизости от живых и здоровых корешков проростков, а также непосредственно рядом с ними появляется большое количество активных клеток и цист простейших (до сотен и тысяч в поле зрения микроскопа), которые мигрируют сюда от почвенных частичек и часто размножаются в огромных количествах. Иногда простейших так много, что они как бы плотным футляром одевают весь корешок (рис. 2, *А*).

При тщательном микроскопировании участков ризосферы обнаруживается большая склонность простейших к росту на поверхности корней. Плоско распластанное положение корней на стеклянной пластинке позволяет без труда рассмотреть массу активных клеток и цист простейших среди клеток эпителия на поверхности корешков.

Обращает внимание крайне неравномерное распределение клеток простейших в ризосфере проростков: в одних участках обнаруживаются значительные скопления клеток, в то время как в других наблюдаются лишь единичные особи, либо простейших нет совсем. Очень большое количество простейших скопляется вокруг старых корневых волосков ближе к основанию корешка. Иногда простейшие образуют скопления из нескольких десятков клеток в непосредственном контакте с корневыми волосками. Но чаще корневые волоски оказываются одетыми в своеобразные «чехлики» из активных и инцистировавшихся клеток почвенных амеб. Большое количество простейших всегда можно обнаружить в зоне корневых чехликов. Во всех случаях очень слабый рост амеб имеет место в зоне молодых активно функционирующих корневых волосков (внутри молодого корневого волоска всегда можно заметить энергичную циркуляцию плазмы; и он сохраняет свой тургор в отличие от старого отмершего волоска).

По нашим наблюдениям, аккумуляция простейших в ризосфере зависит от возраста растения: чем старше проросток, тем большее количество клеток простейших можно обнаружить в его ризосфере. Особенно большие скопления амеб и их цист наблюдается вокруг старых, уже разлагающихся корней. По мере роста корней происходит постепенное перемещение большого числа активных амеб вниз. Наблюдается медленная, но неуклонная миграция простейших вслед за растущим корнем.

В связи с этими наблюдениями интересно отметить следующее. Исследуемая нами дерново-подзолистая почва содержит разнообразную фауну простейших. Отдельные формы почвенных амеб, например, Hartmannella sp., при условии обильного бактериального питания отличаются способностью к быстрому выходу из цист и размножению, но затем эта форма также быстро образует стадии покоя и инцистируется. В зависимости от условий среды и количества сопутствующих бактерий, амеба Hartmannella sp. может существовать в стадии вегетативных клеток от нескольких часов до нескольких суток. Напротив, относительно крупная почвенная амеба Mayorella sp. размножается очень медленно, но зато может существовать в активном состоянии довольно продолжительное время. Мы наблюдали в ризосфере проростков некоторых растений, выросших на агаризованных пластинках с мелкоземом дерново-подзолистой почвы, постепенную смену активных клеток двух форм амеб: после массового размножения Hartmannella sp., когда бо́льшая часть клеток уже инцистировалась, появилось значительное количество вегетативных клеток Mayorella sp. Таким образом, в течение месячного срока через ризосферу растения прошли последовательно две волны массового размножения двух форм почвенных амеб.

Интенсивность накопления простейших в ризосфере зависит также от общего микробного населения исследуемых почв. Так, луговая тяжелосуглинистая почва щучниково-лисохвостово-разнотравных влажных лугов центральной поймы р. Клязьмы характеризуется обильной грибной флорой. Корневые системы проростков пшеницы, гороха и льна при их выращивании на стеклянных пластинках с внесением мелкозема этой почвы оказались сплошь увитыми гифами почвенных грибов. Рост бактерий был очень слабым — в виде отдельных микроколоний. Проростки находились в явно угнетенном состоянии, особенно это было заметно на льне. В таких условиях простейшие вообще не развивались или встречались единично. Никакой концентрации их в ризосфере не наблюдалось.

При исследовании ризосферы сеянцев сосны мы наблюдали в ряде случаев, что обильное развитие актиномицетов угнетало размножение почвенной амебы Hartmannella sp.

Опыт 2. Для выяснения специфики аккумуляции почвенных амеб в ризосфере пшеницы, овса, льна, вики, салата и гороха мы высевали

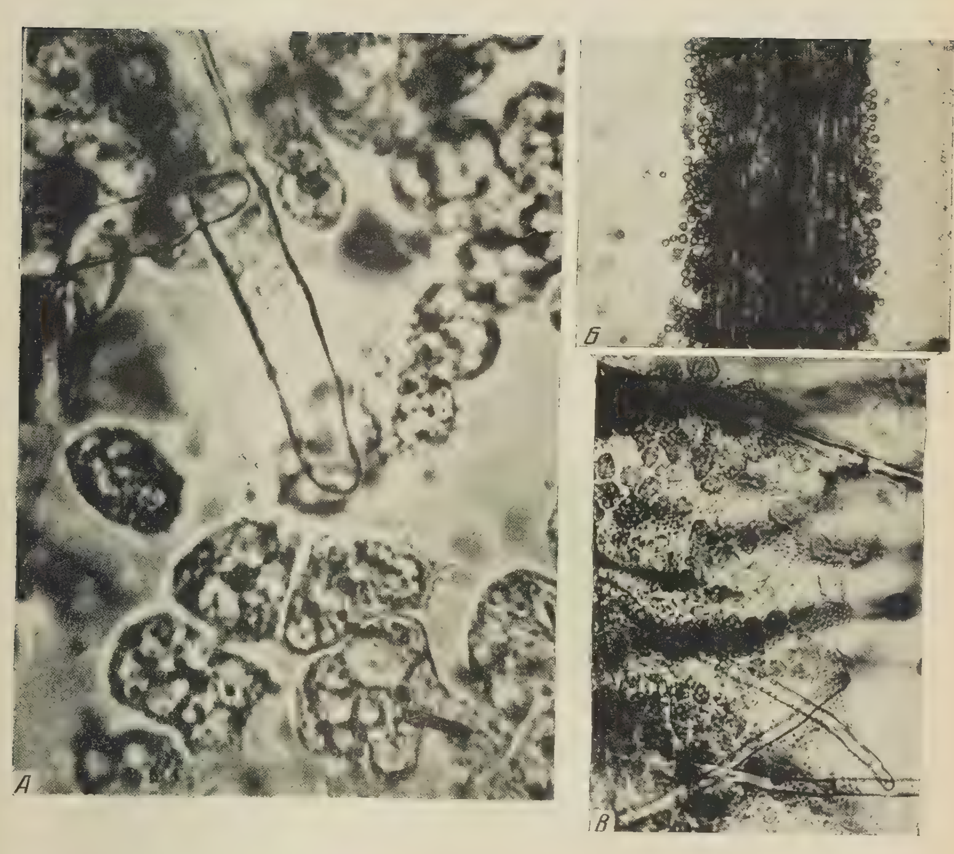


Рис. 2.

А — вегетативные клетки почвенной амебы Hartmannella sp. в ризосфере 3-х дневного проростка пшеницы. Слева вверху — корневые волоски;
Б — аккумуляция почвенных простейших (цисты) в ризосфере 3-х недельного проростка желтой люцерны, выращенного на агаризованной стеклянной пластинке;
В — активные формы почвенных амеб среди скопления клеток азотобактера в ризосфере проростка пшеницы на агаризованной стеклянной пластинке

чистые культуры пяти видов амеб с почвенными бактериями (Azotobacter chroococcum, Bacterium aerogenes и другие) на агаризованную поверхность стеклянных пластинок с развивающимися корневыми системами проростков. Наблюдение показало, что бактерии прекрасно развивались в ризосфере, образуя вокруг каждого корешка большие скопления, в то время как на участках пластинки, свободных от корней, рост бактерий был слабым. Бактерии привлекали в ризосферу простейших: в непосредственной близости от корней и на поверхности самих корней появлялось большое количество амеб, которые быстро размножались и вскоре почти нацело уничтожали бактерии (рис. 2, *В*).

Подсчет числа клеток амебы Hartmannella sp. в непосредственной близости от корней проростков пшеницы и льна, выращенных на поверхности агаризованных стеклянных пластинок, показал следующее (табл. 1).

Таблица 1

Количество клеток Hartmannella sp. в ризосфере пшеницы и льна при совместном выращивании растений, почвенных амеб и бактерий на агаризованных стеклянных пластинках

(в тыс. на 1 *см*² поверхности агаризованной стеклянной пластинки)

Формы амеб	Вариант опыта		
	контроль: (агаризованная пластинка без растений)	агаризованная пластинка с 14-дневными проростками пшеницы	агаризованная пластинка с 14-дневными проростками льна
Цисты	16	234	164
Вегетативные формы	0,3	9	4
Всего	16,3	243	168
в % (общ. колич.)	100	1491	1031

Таблица 2

Аккумуляция разных видов почвенных амеб в ризосфере некоторых сельскохозяйственных растений при совместном выращивании простейших, бактерий и растений на агаризованных стеклянных пластинках *

Амебы	Растения					
	пшеница	овес	лен	вика	салат	горох
Hartmannella sp.	+++	+++	+++	++	0	+++
Amoeba sp.	+++	?	+++	++	+	+++
Mayorella sp.	++	0	0	0	0	0
Naegleria sp.	+++	?	+	++	0	+++
Форма *a*=27	0	0	0	0	0	0

* +++ — сильная аккумуляция; + — слабая аккумуляция; ++ — заметная аккумуляция, 0 — аккумуляции нет.

В условиях лабораторного опыта при совместном выращивании растений, простейших и бактерий корневые системы проростков пшеницы и льна неодинаково стимулируют увеличение численности почвенных амеб: вокруг корней пшеницы скопляется больше вегетативных клеток и цист амеб, чем около корней льна; по сравнению с контролем (агаризованная пластинка без растений) в ризосфере резко увеличивается число вегетативных клеток амеб, что указывает на большую активность всей популяции.

Если в ризосфере пшеницы и гороха активно размножались почти все исследуемые виды амеб (табл. 2), то корневая система салата во-

обще не оказывала аккумулирующего действия на амеб, а в ризосфере льна в большом количестве скоплялись только две формы — Hartmannella sp. и Amoeba sp. Почвенная амеба Mayorella sp. в заметном количестве концентрировалась только вокруг корней пшеницы, а амебоидная форма $a=27$ совсем не размножалась в ризосфере исследуемых растений; Hartmannella sp. хорошо размножалась и образовывала большие скопления вегетативных клеток и цист в ризосфере пшеницы, овса, льна и гороха, в меньшем количестве аккумулировалась вокруг корней вики и совсем не развивалась в зоне корневой системы салата.

Опыт 3. Для выяснения причин аккумуляции простейших в ризосфере проростки гороха и пшеницы выращивались на агаризованных стеклянных пластинках: а) с чистой культурой азотобактера; б) с культурой Hartmannella sp. и азотобактером, клетки которого были предварительно убиты стрептомицином; в) со смешанной культурой Hartmannella sp. и Azotobacter chroococcum; г) в одном случае живые клетки азотобактера вносили спустя неделю после выращивания проростков пшеницы и гороха со стерильной культурой Hartmannella sp. Наблюдения показали, что азотобактер хорошо развивался вокруг корешков гороха и пшеницы. В случае совместного выращивания на агаризованных пластинках растений, азотобактера и почвенных амеб в зоне корней также можно было наблюдать большие скопления бактерий и клеток простейших (рис. 2, *Б*). Если же в ризосфере гороха и пшеницы находилась стерильная культура Hartmannella sp. с убитыми клетками азотобактера, то никакой концентрации вегетативных клеток и цист амеб вокруг корневых систем проростков не происходило: внесенные на пластинки с проростками амебы долгое время (в нашем опыте в течение 1 мес.) не эксцистировались и не размножались. При этом результат получался одинаковый,— независимо от того, вносили ли мы на пластинки стерильные цисты амеб или смесь вегетативных форм с убитыми клетками азотобактера; инкубировали пластинки при 22°, либо при 28°. Очень быстро активные клетки амеб инцистировались и рост культуры прекращался. Но если поверхность этих пластинок, на которой развивались стерильные корни пшеницы и гороха, и находились цисты амеб, мы опрыскивали водной суспензией живых клеток азотобактера, то уже через сутки можно было наблюдать массовое появление трофически активных амеб и четкую концентрацию их вокруг корней в местах наибольшего скопления бактерий (рис. 2, *В*).

Отдельный опыт был поставлен по изучению влияния корневых систем проростков пшеницы и гороха на эксцистирование почвенных инфузорий. Результаты опыта позволяют заметить, что введение цист Colpoda sp. непосредственно в ризосферу проростков пшеницы и гороха в условиях бактеризованной жидкой культуры (сенной 0,5%-ный настой) вызывает более быстрое эксцистирование инфузорий по сравнению с контролем (сенной настой без проростков).

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

В настоящей работе сделана попытка моделирования условий совместного развития растений и почвенных микроорганизмов, максимально приближенных к условиям развития растений в естественной почве, но позволяющих вести постоянное микроскопическое наблюдение за микроорганизмами в ризосфере в течение длительного срока развития корневой системы проростков. Примененный нами метод ведения совместных культур растений и микроорганизмов на тонко агаризованных стеклянных пластинках позволил вскрыть ряд закономерностей. Мы установили, что в ризосфере исследуемых растений аккумулируется большое количество почвенных амеб и амебоидных форм жгутико-

носцев. Активные простейшие в большом количестве концентрируются и на поверхности корней. Однако распределение простейших в ризосфере растений оказалось очень неравномерным.

Применение в опытах чистых культур амеб показало, что разные виды простейших не одинаково аккумулируются корневыми системами исследованных растений. Растения совокупностью химических (корневые выделения) и биологических (микрофлора) факторов оказывают различное влияние на развитие и скопление почвенных амеб. Так, Hartmannella sp. интенсивно аккумулируется в зоне корневой системы пшеницы, овса, гороха, и некоторых других культурных растений, а два вида амеб (Mayorella sp. и форма $a=27$) очень слабо или совсем не размножаются в ризосфере проростков этих растений. Эти наблюдения показывают существование определенной видовой специфики взаимоотношений одноклеточных животных почвы с корневыми системами растений.

Простейшие развивались и накапливались в ризосфере растений только в тех случаях, когда там хорошо развивались бактерии. Без бактерий в стерильной среде амебы в ризосфере проростков не размножались. Бактерии находят в ризосфере хорошие условия для развития интенсивно размножаются и привлекают в нее простейших. Этого нельзя сказать о грибном и актиномицетном населении почвы: в ряде случаев наблюдалось подавление роста амеб в ризосфере при обильном развитии в ней грибов или актиномицетов.

Передвигаясь вслед за растущими корнями, вегетативные клетки простейших постепенно мигрируют из верхних горизонтов почвы в нижележащие. Ризосфера растений служит своеобразным очагом развития и распространения протозойной фауны в почве.

Наши опыты показали, что, размножаясь в большом количестве, простейшие уничтожают массу бактерий в ризосфере растений. А если учесть, что продукты жизнедеятельности бактерий имеют огромное значение для нормального развития высших растений, то встает вопрос о необходимости тщательного изучения той роли, которую играют одноклеточные животные почвы в процессах корневого питания растений.

ВЫВОДЫ

1. В ризосфере проростков некоторых сельскохозяйственных растений аккумулируется большое количество простейших.
2. Непосредственной причиной концентрации простейших в ризосфере является развитие в ней бактериальной флоры.
3. Распределение простейших в ризосфере растений очень неравномерно.
4. Выделенные пять форм почвенных амеб неодинаково аккумулируются в ризосфере различных культурных растений.
5. Отмечается некоторая специфика воздействия растений на разные виды почвенных амеб.

ЛИТЕРАТУРА

Бродский А. Л., 1935. Современное состояние вопроса о роли простейших в почве, Природа, № 1.— 1935а. Protozoa почвы и их роль в почвенных процессах, Бюл. Среднеазиатск. гос. ун-та, № 3, вып. 20.— 1941. Антагонизм между почвенными инфузориями и фитопатогенными грибками. Докл. АН СССР, т 33, № 1.— 1942. Антагонизм между V. dahliae Klehban и почвенными инфузориями из рода Colpoda, Тр. Узбекск. филиала АН СССР, сер. 12, вып. 1.

Бродский А. Л. и Беляева К. В. 1935. Материалы к познанию почвенной протистофауны пустыни Бет-Пак-Дала, Тр. Среднеазиатск. гос. ун-та, серия 7-а, Почвоведение, вып. 4, Ташкент.

Вильямс В. Р., 1951. Собр. соч., т. 6, М.

Гельцер Ю. Г., 1958. К методике выделения почвенных амеб, Всес. совещ. по почвенн. зоол., Тезисы докл. Ин-т морфол. животных АН СССР, М.— 1960. О методе

непосредственного наблюдения почвенных амеб в ризосфере растений, Научн докл. высш. школы, № 4.— 1960. О новой методике изучения почвенных простейших, Вестн. Моск. ун-та, сер. биол., № 6.
Догель В. А., 1926. Современное состояние вопроса о почвенных простейших, Изв. гос. ин-та опытн. агрон., т. 4, № 3.
Квасников Е. И., Николюк В. Ф., 1954. К вопросу о путях происхождения бактерий и простейших в окультуренных почвах Узбекистана, Докл. Узбекск. филиала АН СССР, № 5.
Красильников Н. А., 1934. Влияние корневых выделений на развитие азотобактера и других почвенных микробов, Микробиол., т. 3, вып. 3.— 1940. Микрофлора ризосферы и ее влияние на рост и урожай растений, Химизация соц. земледелия, № 7.— 1940а. О влиянии микроорганизмов на рост растений, Микробиология, т. 9. вып. 4.—1940б. О микробиологических процессах в ризосфере растений, Проблемы сов. почвоведения, № 11.— 1944. Влияние растительного покрова на микробный состав почвы, Микробиология, т. 13, вып. 1 — 1945. Микрофлора разлагающихся корней и ее специфика, Почвоведение, № 2.— 1949. Микроорганизмы почвы и урожайность растений, Агробиология, № 2.— 1958. Микроорганизмы почвы и высшие растения. Изд-во АН СССР, М.
Мошковский Ш. Д., Бабокина В. Г., Кутукова К. С., 1934. Пути микробиологического изучения кожевенного сырья, Микробиология, № 3.
Николюк В. Ф., 1949. Влияние корневой системы хлопчатника на почвенных простейших, Докл. АН УзбекССР, № 4.— 1949а. О причинах антагонистического действия культур инфузорий рода Colpoda на гриб Verticilium dahliae, вызывающий вилт хлопчатника, Там же, № 12.—1952. Фиксация атмосферного азота Az. chroococcum в совместных культурах с почвенными простейшими, Там же, № 6.— 1953. К вопросу о характере влияния простейших на процесс азотфиксации азотобактера в совместных культурах, Там же, № 7.— 1954. О предпосевной обработке семян хлопчатника простейшими, Там же, № 6.— 1955. О причинах стимулирующего действия простейших на всхожесть семян хлопчатника, Там же, № 2.— 1956. Почвенные простейшие и их роль в культурных почвах Узбекистана, Изд-во АН УзбекССР, Ташкент.— 1958. Формирование и динамика фауны простейших при окультуривании целинных земель в Голодной степи. Узбекск. биол. ж., № 6.
Новогрудский Д М., 1956, Почвенная микробиология, Изд. АН КазахССР, Алма-Ата.
Рассел Э., 1955. Почвенные условия и рост растений, Изд-во иностр. лит., М.
Рессель Дж., 1931. Почвенные условия и рост растений. Сельхозгиз, М.— Л.
Федоров М. В., 1948. Биологическая фиксация азота атмосферы, Сельхозгиз, М.— 1954. Почвенная микробиология, Изд-во «Сов. наука», М.
Сандон Г., 1927. Методика исследований Protozoa почв, Изв. научно-мелиоративн. ин-та, вып. 16.
Шилова О. И., 1955. Метод непосредственного наблюдения микрофлоры ризосферы, Вестн. Ленингр. ун-та, № 1.
Шилова Е. И., Кондратьева К. Б., 1955. О некоторых особенностях ризосфер клевера и тимофеевки, Вестн. Ленингр. ун-та, № 4.
Biczók F., 1953. Elötanulmànyok a buza rhizoszferájànak protozoonjairol, Agrokemia ès Talajtan, 2.— 1954. Testazeen in der Rhizosphäre, Ann. Biol. Univ. Hungariae, 2.
Cholodny N. G., 1930. Über eine neue Methode zur Untersuchung der Bodenmikroflora, Arch. Microbiol., 1.
Gellert J., 1958. Protozoonok hatása a Kukorica es zab növekedésére (Elözetes közlemeny), Magyar tud. akad. Tihanyi biol. Katatóint ézet. évk., 25.
Hervey R. J. and Greaves J. E., 1941. Nitrogen Fixation by A. chroococcum in the Presence of Soil Protozoa, Soil. Sci., vol. 51, No. 2.
Horwáth J., 1956. Die Protozoenfauna des Virusinfizierten und Virusfreien Szegediner Paprikas, Acta biol. Szeged, 2, N 1—4.
Katznelson H., 1946. The Rhizosphere Effect of Mangels on Certain Groups of Soil Microorganisms, Soil Sci., vol. 62, No. 5.
Linford M. B., 1942. Methods of Observing Soil Flora and Fauna Associated with Roots, Soil Sci., vol. 53, No. 2.
Russel E. J. and Hutchinson H. B., 1913. The Limitation of Bacterial Numbers in Normal Soils and its Consequences, J. Agric. Sci., vol. 5,
Sandon H., 1927. The Composition and Distribution of the Protozoon Fauna of the Soil, Oliver and Boyd, Edinburgh — London.
Singh B. N., 1950. A Culture Method for Growing Small Free-Living Amoeba for the Study Their Nuclear Division, Nature, vol. 168, N 4185.
Starkey R. L., 1938. Some Influences of the Development of Higher Plants upon the Microorganisms in the Soil: VI, Microscopic Examination of the Rhizosphere, Soil Sci., vol. 45, No. 3.
Varga L., 1958. Néhàny adat a cukorrépa gyökérzónáj aban èlö protozoonokról, Agrokém. és tâlaj., 7, No. 4.

ON THE RELATIONS BETWEEN SOIL DWELLING PROTOZOANS AND THE RHIZOSPHERE OF SOME AGRICULTURAL CROPS

Yu. G. GELTSER

Department of Soil Biology, Biologico-Pedological Faculty, State University of Moscow,

Summary

The problems of relations between the protozoan fauna and the rhizosphere of plants remain unclear. The author evolved a new method of direct microscopic study of protozoans in the rhizosphere of plants. The method is based on joint rearing of plants and soil microorganisms on glass plates covered with a film of agarized medium. The employment of this technique, as well as of that of pure cultures of soil amoebae has shown that in the rhizosphere of seedlings of some agricultural crops a large number of protozoan organisms is being accumulated. The direct cause of protozoan concentration on the rhizosphere is the development of bacterial flora in this former. The distribution of protozoans in the plant rhizosphere turned out to be very uneven. Five forms of soil amoebae isolated accumulated differently in the rhizosphere of various crops. A certain specificity of the effect of plants upon the species of soil amoebae was noticed.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ВОДНЫЕ МАССЫ И ПЛАНКТОН

1. ВИДЫ CALANUS FINMARCHICUS S. L. КАК ИНДИКАТОРЫ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ВОДНЫХ МАСС

В. А. ЯШНОВ
Московский государственный университет

В настоящей статье, которой заканчивается серия работ по систематике и экологии видов Calanus finmarchicus s. l. (Яшнов, 1955, 1957, 1957 а, 1958), рассматривается распространение трех близких видов C. helgolandicus, C. finmarchicus s. str. и C. glacialis в связи с распределением водных масс в Атлантическом океане и прилежащих к нему морях. Как будет указано далее, каждый из отмеченных видов тесно связан в распространении с определенной водной массой. Эти виды могут рассматриваться как индикаторы водных масс даже в тех случаях, когда при смешивании вод различного происхождения характерные особенности чуждой воды не могут быть определены обычными методами физико-химического анализа.

Предложенный Б. Хелланд-Хансеном способ определения водных масс получил широкое признание, так как при составлении T — S диаграмм учитываются наиболее характерные особенности данной водной массы. Однако следует признать, что определение водных масс может проводиться не только при сопоставлении их абиотических особенностей, но также и по составу свойственного им пелагического населения. Начиная с конца XIX в., когда Клеве (P. T. Cleve, 1897) установил для Северной Атлантики несколько типов планктона, соответствующих определенным поверхностным водным массам, вопрос об определении водных масс по составу их населения привлекал и привлекает внимание многих исследователей, что вполне понятно, так как установление характерных видов-индикаторов несомненно имеет большое практическое значение.

В настоящее время можно считать твердо установленным, что определенным водным массам соответствуют определенные комплексы видов как животного, так и растительного планктона, в последнем случае, разумеется, только для поверхностных водных масс, не опускающихся на значительные глубины. В тех случаях, когда водные массы смешиваются, также смешиваются и свойственные им комплексы видов (B. Bary, 1959).

Характерная особенность организмов планктона — неспособность их к активным передвижениям в горизонтальном направлении, поэтому нахождение каких-либо видов на значительном расстоянии от их основного места обитания может быть обусловлено только пассивным переносом. С этой точки зрения, чрезвычайно существенное значение приобретает определение границ ареалов размножения и стерильного рассеивания (S. Ekman, 1935).

В сущности, только при циклонических движениях водных масс мы вправе ожидать наличия генетических связей между популяциями, уносимыми и приносимыми течениями. В тех случаях, когда движение вод-

ных масс прямолинейно, необходим постоянный источник пополнения уносимых течением популяций. Совершенно очевидно, что нахождение в областях стерильного рассеивания определенных видов или комплексов видов может рассматриваться как результат пассивного переноса, так как в этих областях организмы могут лишь существовать, но неспособны к размножению. Отметим далее, что в некоторых районах Мирового океана популяции организмов планктона могут возвращаться в исходное место размножения, когда течения в верхних и нижних слоях воды идут в диаметрально противоположном направлении (N. Mackintosh, 1937).

Однако не всегда по нахождению характерных видов-индикаторов можно судить о распространении водных масс, которым они свойственны, так как большинство организмов зоопланктона, в том числе и виды-индикаторы, претерпевают более или менее значительные по размаху передвижения в вертикальном направлении. При этих сезонных или онтогенетических, а также суточных вертикальных миграциях организмы планктона могут переходить из одной водной массы в другую и терять таким образом связь с той водной массой, в которой они развивались. Поэтому во избежание возможных ошибочных выводов необходимо располагать точными и подробными данными по экологии и систематике рассматриваемых видов. В настоящее время становится все очевидней необходимость более точного определения систематического положения изучаемых организмов. Прежние представления о широком распространении каких-либо видов часто основывались на недостаточно полном знании их систематики. Следует отметить, что в области морской планктологии точность определения видового состава фито- и зоопланктона имеет исключительно большое значение при установлении границ распространения видов, генетических отношений между ними, зависимости распределения видов от распределения водных масс, и, наконец, при выявлении состава видов-индикаторов, характеризующих определенные условия среды в различные сезоны или периоды. Некоторые «виды» сифонофор, копепод, декапод, птеропод и ряда других групп морского зоопланктона на самом деле, как показали исследования последнего времени, состоят из нескольких близких, но по существу самостоятельных видов. Необходимость более глубокого изучения систематического положения организмов в связи с их экологией в настоящее время не вызывает никаких сомнений. Только при этом условии могут быть успешно разрешены отмеченные выше вопросы.

Три рассматриваемых вида — C. helgolandicus, C. finmarchicus s. str. и C. glacialis, а также тихоокеанский C. pacificus встречаются только в морях северного полушария, два других близких вида — C. australis и C. chilensis обитают в южном полушарии, таким образом, эти две группы имеют антитропическое распространение и разделены непроходимым для них широким экваториальным поясом (Бродский, 1959). В настоящей работе рассматривается распространение трех первых видов, так как только для них мы располагаем данными, позволяющими проводить связь между их распространением и распространением водных масс.

Для выяснения тех закономерностей, которые обнаруживаются при изучении распределения рассматриваемых видов Calanus, мы применили метод построения T — S — P диаграмм. Впервые этот метод был использован Бэри (B. Bary, 1959) у Новой Зеландии для определения зависимости распределения определенных видов планктона от распределения поверхностных субтропической, субантарктической и прибрежной водных масс.

При построении T — S — P диаграмм мы встретились с некоторыми затруднениями, так как для нас наибольший интерес представляли не поверхностные, а глубинные водные массы. При составлении T — S — P диаграмм данные по распределению температуры и солености, естественно, связываются с определенными точками по вертикали. В противоположность этому, данные по качественному и количественному распределению планктона, собираемого при применении вертикальных ловов, могут сопоставляться только в виде усредненных величин, соответствующих определенным горизонтам ловов.

Протяженность ловов при этом, как правило, увеличивается с глубиной и в глубоких слоях воды нередко измеряется сотнями и даже тысячами метров. Второе затруднение состоит в том, что только в редких случаях границы вертикальных ловов планктона в точности совпадают с границами определенных водных масс. В экспедиционных условиях при недостатке отводимого на работы времени далеко не всегда возможно проводить ловы планктона требуемой протяженности. Однако, как будет отмечено далее, даже при этих не вполне благоприятных условиях применение T — S — P диаграмм дает возможность с достаточной степенью точности определять соотношения между распределением водных масс и характерных для них видов планктона.

МАТЕРИАЛЫ

Материалы, положенные в основу исследования, были нами собраны во время 1-го (ноябрь 1957 г.) и 6-го (август — ноябрь 1959 г.) рейсов экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» в районе между Великобританией и Исландией и в тропической области Атлантического океана. Кроме того, были обработаны пробы планктона, собранного во время 2-го (октябрь 1958 г.) рейса экспедиционного судна «Экватор» между Великобританией и Исландией и частично 2-го (март — июнь 1958 г.) рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» — главным образом в районах, прилежащих к Ньюфаундленду и Азорским о-вам.

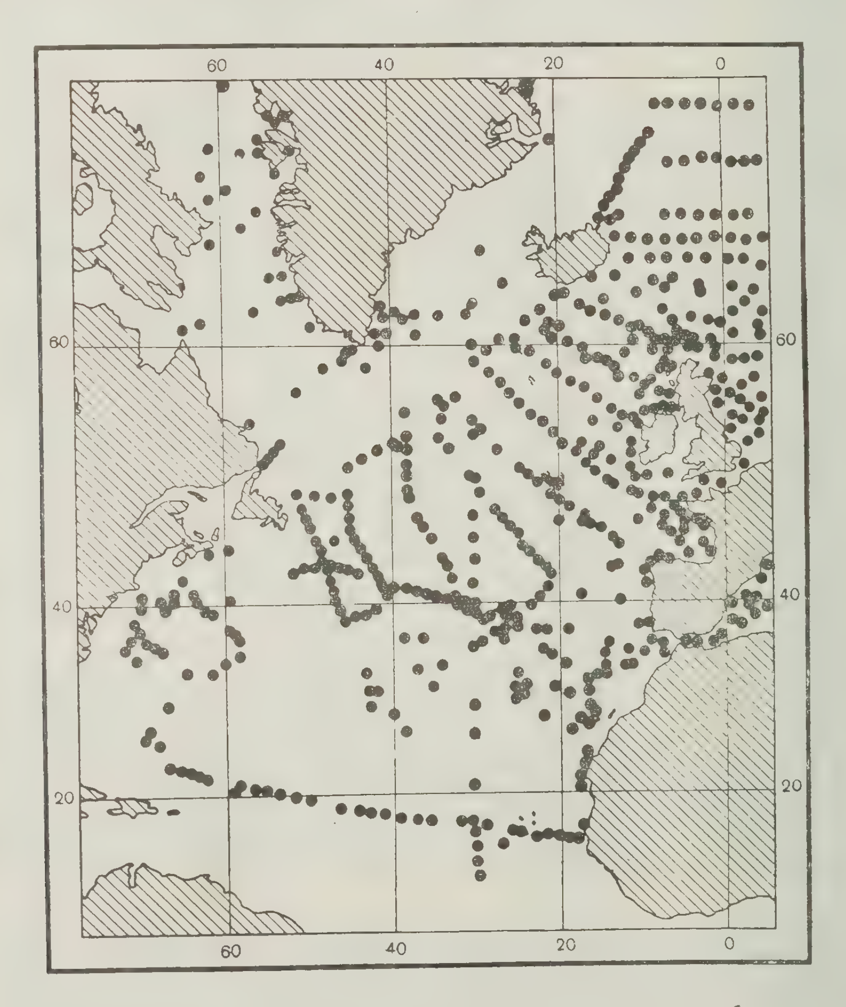


Рис. 1. Расположение станций, данные которых использованы в работе, по материалам экспедиций экспедиционных судов «Михаил Ломоносов» и «Экватор», а также по неопубликованным и литературным источникам

При составлении карт распределения отдельных видов Calanus были использованы результаты обработки, проведенной во Всесоюзном научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии, проб планктона, собранных во время 2-го (март — май 1958 г.) и 4-го (октябрь — декабрь 1958 г.) рейсов экспедиционного судна «Михаил Ломоносов», а также 1-го (март — апрель 1958 г.) рейса экспедиционного судна «Экватор», кроме того, неопубликованные данные, сообщенные нам, как будет отмечено далее, различными исследователями, а также материалы тех сравнительно немногочисленных работ, в которых принимается видовая самостоятельность рассматриваемых видов.

На прилагаемой карте (рис. 1) нанесены положения всех тех станций, материал которых в той или иной степени был использован в настоящей работе.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ CALANUS HELGOLANDICUS

Распространение C. helgolandicus до самого последнего времени было слабо изучено, так как этот вид большинством исследователей считался синонимом обычного вида умеренных широт C. finmarchicus. В настоящее время видовая самостоятельность C. helgolandicus не вызывает никаких сомнений (Rees, 1949; Яшнов, 1955).

В наших материалах рассматриваемый вид был обнаружен осенью 1959 г. исключительно в глубоких слоях воды, преимущественно на глубине 800—1000 *м*, на станциях, расположенных около Гибралтара (станции 506, 509), Канарских о-вов (станции 497, 498, 499), Азорских о-вов (станции 403, 404) и западнее Азорских о-вов (станции 409, 410). В районе, находящемся между Великобританией и Исландией, C. helgolandicus был обнаружен в осенние месяцы 1957 г. на 12 станциях и в 1958 г. на 6 станциях не только на больших глубинах, достигающих 1000 *м*, но и в поверхностных слоях воды (в последних случаях обычно в небольших количествах).

По имеющимся в нашем распоряжении материалам можно сделать заключение, что C. helgolandicus распространен в восточных частях Атлантического океана, а также в Средиземном и Черном морях. Для определения границ распространения этого вида мы воспользовались не только материалами, собранными во время рейсов судов, проводивших исследования в Северной Атлантике, начиная с 1957 г., но также и опубликованными в трудах Сарса (G. Sars, 1925) и Роза (M. Rose, 1929) протокольными таблицами обработки копепод, собранных во время многочисленных экспедиций в Атлантический океан и прилежащие моря на судах принца Монакского в 1885—1914 гг. Несмотря на то, что в таблицах отмечаются только нахождения видов без указания количества, они представляют для нас большой интерес, так как оба автора, не в пример другим исследователям, признавали видовую самостоятельность C. helgolandicus. Правда, они еще не знали самого характерного признака этого вида, а именно строения базиподитов ног V пары у зрелых и находящихся на поздних стадиях развития особей, и определяли его по внешнему виду, что также возможно. Принимая во внимание большую опытность обоих исследователей, вряд ли можно сомневаться в точности их определений. Только в двух случаях, как будет указано далее, возникают некоторые сомнения в этом отношении.

На прилагаемой карте (рис. 2) нанесены все нахождения C. helgolandicus как по нашим материалам, так и по неопубликованным и литературным данным.

При рассматривании карты бросается в глаза чрезвычайно ярко выраженная приуроченность всех нахождений к восточным частям тропической и умеренной областей Атлантического океана. Граница нахождения в центральной части, приблизительно на широте Пиренейского п-ова, выдается далеко на запад по направлению от Гибралтара к Азорским о-вам и далее к Ньюфаундленду. Следует отметить, что западнее указанной границы C. helgolandicus не встречается, что вряд ли можно

объяснить недостатком сведений, так как и по западным районам Атлантического океана мы располагаем значительными материалами (ср. с рис. 1).

Есть еще одно обстоятельство, на которое следует обратить внимание. Южная граница распространения C. helgolandicus проходит приблизительно от о-вов Зеленого Мыса до Азорских о-вов. В центральных и западных частях Саргассова моря, а также в области Экваториального течения этот вид не встречается, как об этом можно судить по нашим и

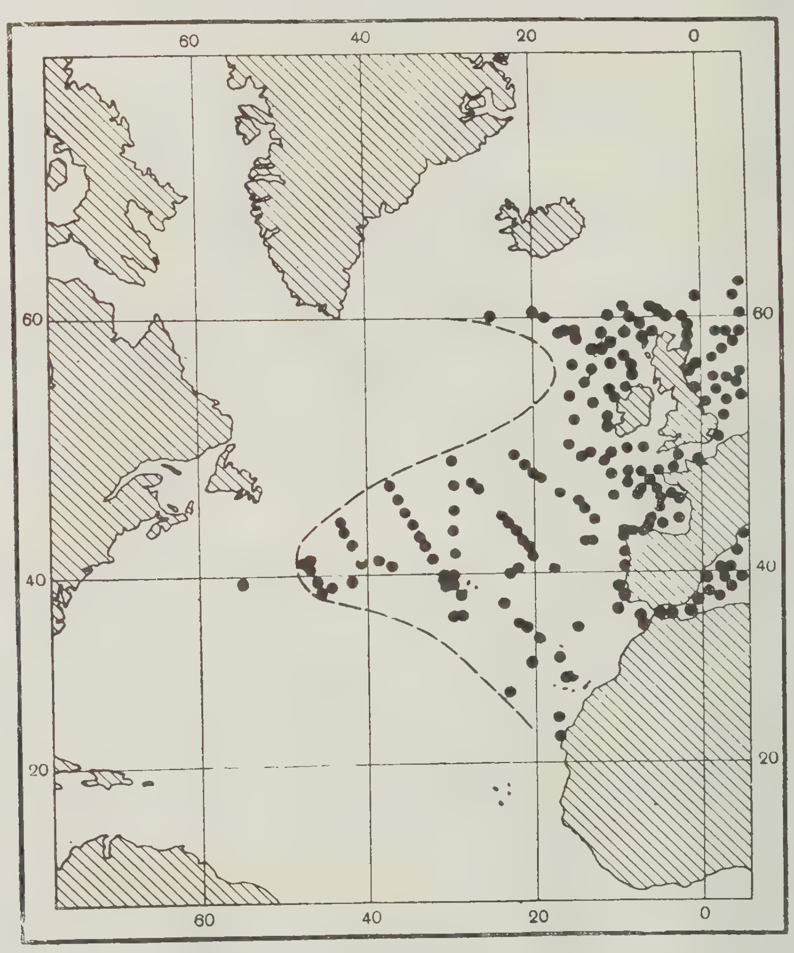


Рис. 2. Распространение C. helgolandicus по материалам экспедиций, а также по неопубликованным данным и литературным источникам (Rees, 1957; Rose, 1925; Sars, 1929)

литературным данным. Во время 6-го рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» было сделано более 40 планктологических станций по трем разрезам через Саргассово море и по разрезу от Антильских о-вов до берегов Африки, причем на многих станциях сбор планктона проводился до глубины 3000—4000 *м*, тем не менее ни одного экземпляра C. helgolandicus не было обнаружено. Во время 5-го рейса работы проводились по меридиану 30° з. д., южнее 33°30′ с. ш. этот вид не встречался (Канаева, 1960). В работе Г. Кларка (G. Clarke, 1940) отмечается, что на станции, расположенной в Саргассовом море западнее Бермудских островов, Calanus не был обнаружен, хотя сборы планк-

тона проводились в различные сезоны года до глубины 900 *м*. Во время экспедиций принца Монакского между Европой и Северной Америкой было сделано большое число станций, однако нахождения C. helgolandicus не выходили за пределы 36°17′ с. ш. 28° 53′ з. д. и 28°00′ с. ш. 23°50′ з. д. (Sars, 1925). Единственным исключением было нахождение

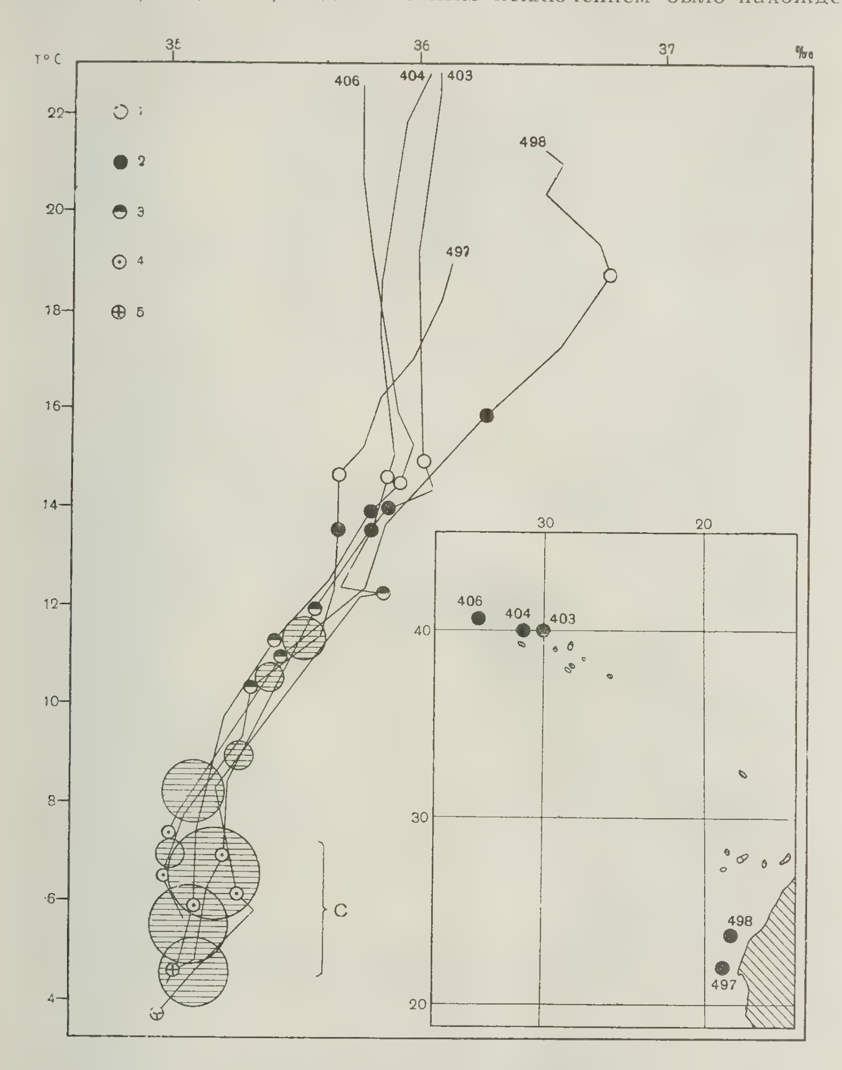


Рис. 3. T—S—P диаграммы C. helgolandicus для станций, расположенных в районе Азорских о-вов (станции 403, 404 и 406) и южнее Канарских о-вов (станции 497 и 498). Диаметр заштрихованных кружков пропорционален количеству экземпляров. C — средиземноморская промежуточная водная масса

1 – 100 *м*, *2* — 200 *м*, *3* 500 *м*, *4* – 1000 *м*, *5* — 2000 *м*

на 39°35′ с. ш. 55°15′ з. д. (Rose, 1929), которое мы считаем сомнительным. Ошибки в определении, конечно, возможны, об этом можно судить хотя бы по тому, что тот же автор указывает нахождение C. finmarchicus s. str. у берегов Монако, хотя отсутствие этого вида в Средиземном море не вызывает сомнений.

Северная граница распространения C. helgolandicus, в противоположность южной, простирается на большое расстояние. Он был обнаружен

вдоль южных берегов Европы, Скандинавского п-ова и даже у Шпицбергена.

Вряд ли можно сомневаться в том, что нахождения C. helgolandicus в северных широтах связаны с пассивным переносом Северо-Атлантическим, Норвежским и Шпицбергенским течениями. В зависимости от периодических колебаний силы течений перенос иногда может быть весьма значительным, как это наблюдалось, например, в 1907 году, когда C. helgolandicus достигал 73—79° с. ш. (Sars, 1925).

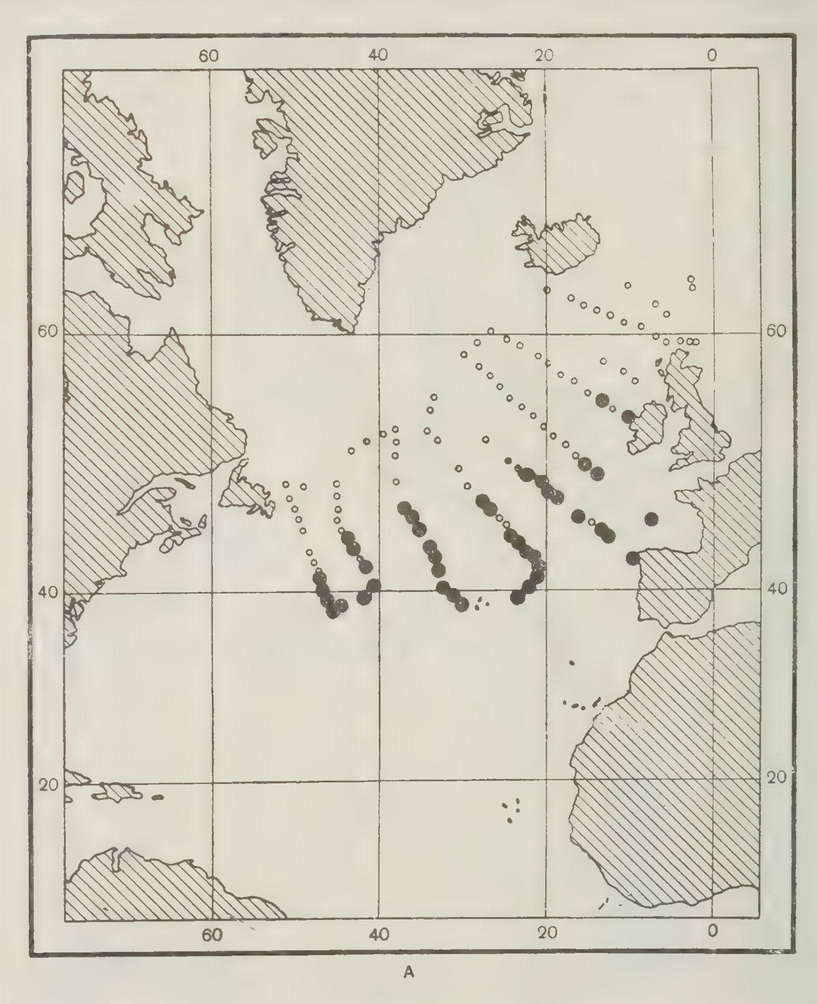


Рис. 4. Распределение C. helgolandicus (черные кружки) в Северной Атлантике в различные сезоны 1958 г.

А - распределение в весенне-летние месяцы (в марте — мае по материалам 2-го рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» и в марте-апреле по материалам 1-го рейса экспедиционного судна «Экватор»;

Наиболее интересен вопрос о происхождении атлантической популяции C. helgolandicus. Нам кажется несомненным, что этот вид заносится в Атлантический океан из Средиземного моря и поэтому должен считаться субтропическим. Основания для этого мы видим в следующем.

Как известно, ежегодно большое количество средиземноморской воды втекает в океан через Гибралтарский пролив в виде подводного течения, распространяющегося веерообразно на тысячи километров на глубине

около 1000—1100 *м*. Это подводное течение, проходящее через Гибралтарский пролив со скоростью около 4 *см/сек*., ежегодно вносит в океан значительное количество средиземноморской воды, равное в среднем 52 000 *км*^{3} (Defant, 1955), т. е. приблизительно 1,5 объемам Балтийского моря. Можно думать, что количество вносимой в океан воды может быть и значительно бóльшим, так как по последним измерениям скорость те-

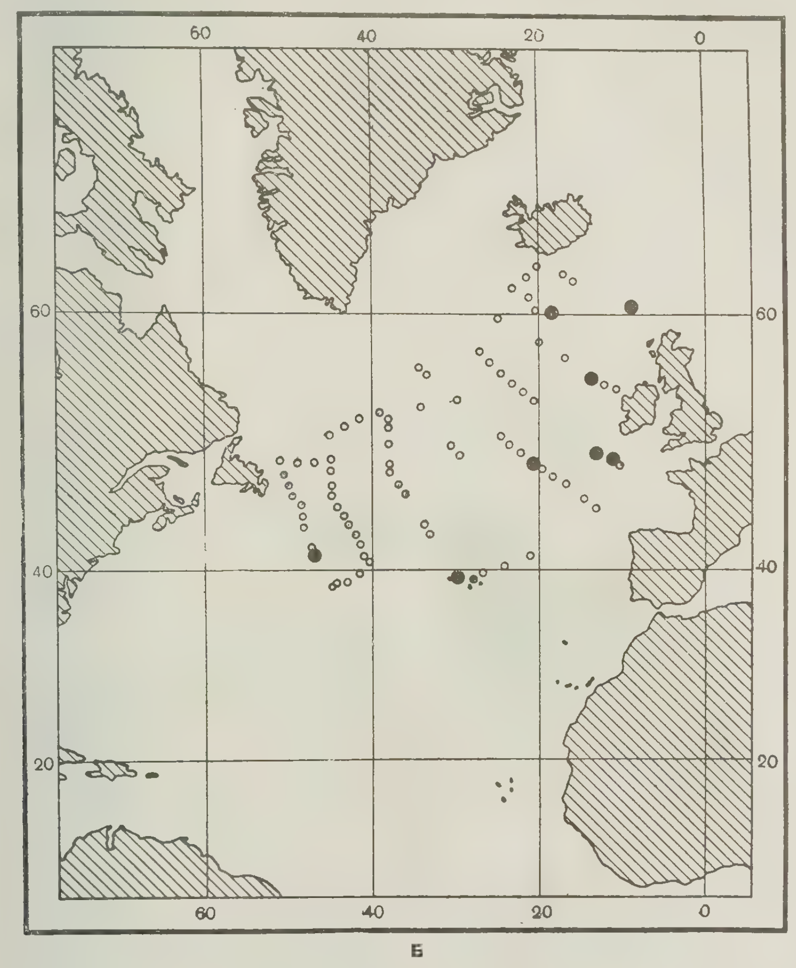


Рис. 4. Распределение G. helgolandicus (черные кружки) в Северной Атлантике в различные сезоны 1958 г.

Б — распределение в осенние месяцы (в октябре-декабре по материалам 4-го рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» и в октябре по материалам 2-го рейса экспедиционного судна «Экватор»). Небольшими светлыми кружками обозначены станции, на которых C. helgolandicus не был обнаружен. Глубже 500 *м* ловы планктона не проводились

чения у входа в Гибралтар на глубине 1250 *м* достигала в некоторые годы 9,52 (±0,16) *см/сек* (Swallow, 1957).

Вместе со средиземноморской водой в восточные районы Атлантического океана вносятся свойственные этой воде организмы планктона, к числу обычных представителей которых относится C. helgolandicus, широко распространенный в Средиземном море.

В осенние месяцы популяция C. helgolandicus, состоящая почти исключительно из особей на V стадии развития и небольшого количества взрослых экземпляров, была обнаружена в Атлантическом океане на глубине приблизительно 1000 *м*, как это хорошо

можно видеть на T — S — P диаграммах этого вида (рис. 3), составленных для станций, находящихся около Азорских о-вов (станция 403—39°58′ с. ш., 30°00′ з. д., 19 августа; станция 404—40°00′ с. ш., 31°00′ з. д., 19 августа; станция 406—40°33′ с. ш., 33°34′ з. д. 20 августа) и южнее Канарских о-вов (станция 497—22°04′ с. ш., 17°36′ з. д., 27—28 октября; станция 498—23°29′ с. ш., 17°16′ з. д., 28 октября). Несмотря на то, что, как уже отмечалось, применение послойных ловов планктона затрудняет сопоставление распределения организмов планктона с распределением водных масс, на T — S — P диаграммах легко заметить, что наибольшие количества C. helgolandicus находились как раз в тех слоях, которые соответствуют средиземноморской промежуточной водной массе.

Следует отметить, что на станциях, расположенных около Азорских о-вов, C. helgolandicus был обнаружен на бо́льших глубинах (в ловах 2350—1100, 1900—1000 и 1000—480 *м*), чем на станциях около Канарских о-вов (в ловах 1300—620 и 600—350 *м*), что вполне согласуется с изменениями глубины погружения средиземноморской воды по мере продвижения от Гибралтарского пролива.

Отметим, наконец, что по данным Сарса, C. helgolandicus был найден в районе Азорских о-вов только в тотальных ловах планктона, проведенных с глубины нескольких километров, в поверхностных же пробах, за редкими исключениями, этот вид не встречался.

При изучении вертикального распределения организмов зоопланктона необходимо, разумеется, не упускать из вида характер и пределы суточных миграций, при которых организмы могут проникать в водные массы иного происхождения. В рассматриваемом случае влияние суточных миграций на распределение C. helgolandicus полностью исключено, так как этот вид в осенние месяцы заметно не меняет глубину расположения в различные часы суток. Это подтверждается не только данными сборов планктона на разных станциях в различные часы суток, но также и наблюдениями на одной из суточных станций (станция 497), в течение которой ловы планктона проводились как в светлое время суток при солнечном свете, так и в сумерках и при полной темноте. Просмотр проб планктона показал, что во всех сериях в верхних слоях воды (выше 350 *м*) C. helgolandicus полностью отсутствовал.

Рассмотренное распределение C. helgolandicus характерно только для осенних месяцев, в другие сезоны наблюдается иная картина. Работы во время 2-го рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» проводились в марте — мае 1958 г., а во время 1-го рейса экспедиционного судна «Экватор» — в марте-апреле того же года. Как можно видеть на прилагаемой карте (рис. 4, *А*), в весенние месяцы C. helgolandicus был обнаружен на многих станциях в верхних слоях воды до глубины 500 *м* (в указанных рейсах сбор планктона в более глубоких слоях воды не проводился). В апреле встречались главным образом взрослые особи и находящиеся на V стадии развития, а в первых числах мая — яйца, науплии и молодые копеподитные стадии, другими словами, в весенние месяцы C. helgolandicus находился в периоде размножения.

В осенние месяцы того же года C. helgolandicus в верхних слоях воды до глубины 500 *м* почти полностью отсутствовал, как это можно видеть на прилагаемой карте (рис. 4, *Б*), встречался только на некоторых станциях в одиночных (1—2) экземплярах, за исключением двух станций около Ирландии, где был обнаружен в более значительных количествах. Так как сетка станций в осенние месяцы (во время 4-го рейса экспедиционного судна «Михаил Ломоносов» работы проводились в октябре-декабре 1958 г., а во время 2-го рейса экспедиционного судна «Экватор» — в октябре того же года) почти в точности повторяла расположение станций весенних рейсов, то наблюдаемые отличия в распределении C. helgolandicus представляют значительный интерес как пример хорошо выраженных онтогенетических миграций. Развивающаяся весной в верхних слоях воды новая генерация C. helgolandicus поверхностными течениями уносится к берегам Европы и далее к северо-востоку.

Все изложенное выше приводит нас к заключению, что ежегодно повторяющееся развитие новой генерации C. helgolandicus может осу-

ществляться только при условии непрерывного пополнения популяции, что, естественно, совершается за счет тех особей, которые приносятся вместе со средиземноморской водой. Поэтому отсутствие рассматриваемого вида южнее линии, соединяющей Азорские острова с островами Зеленого Мыса, если оно и в дальнейшем подтвердится, может быть объяснено только тем, что главная масса средиземноморской воды движется на запад по направлению к Азорским островам и к северу вдоль берегов Европы.

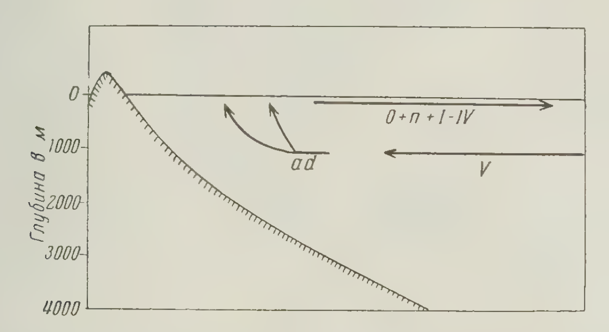


Рис. 5. Схема сезонных (онтогенетических) вертикальных миграций C. helgolandicus в районе Азорских о-вов

V — перенос среднеземноморскими водами пятой копеподитной стадии, *ad* — подъем зрелых особей для размножения в верхние слои воды, *O + n + I-IV* — перенос яиц, науплиев и копеподитных стадий в северо-западном направлении вместе с поверхностными течениями

Скопления в весенние месяцы больших количеств C. helgolandicus в поверхностных слоях воды в районе Азорских о-вов, по всей вероятности, связаны также с подъемом вод в зоне дивергенции, расположенной в северо-восточном направлении от островов. Этот подъем вызывает на некоторой глубине компенсационный подток воды со стороны (Степанов, 1960), что ведет к образованию в данном районе больших скоплений рассматриваемого вида. На рис. 5 схематично изображены пассивный перенос и онтогенетические миграции популяции C. helgolandicus в районе Азорских о-вов.

Часть средиземноморской воды, вытекающей через Гибралтарский пролив, направляется к северу в виде подводного течения, подстилающего на глубине около 600—1200 *м* верхние слои воды. По мере продвижения к северу это течение благодаря смешиванию с окружающей водой постепенно теряет свои характерные особенности, однако может быть обнаружено вплоть до шельфа Британских о-вов (Cooper, 1952). Планктон вод средиземноморского происхождения, постепенно лишаясь наиболее чувствительных к изменяющимся условиям среды видов и получая новые в области, лежащей между Азорскими о-вами и Бискайским заливом, в годы максимального развития течения поднимается по шельфу вместе с водой в поверхностные слои. Отдельные представители лузитанской фауны могут быть обнаружены севернее Шотландии (Fraser, 1955) и у берегов Норвегии (Wiborg, 1954). В настоящее время известно не менее 40 видов пелагических организмов, присутствие которых с несомненностью указывает на проникновение в данный район вод средиземноморского происхождения. К числу типичных представителей лузитанской фауны мы относим также C. helgolandicus. Нахождения этого вида связаны с распространением средиземноморских вод и тех поверхностных течений, в которые он проникает при онтогенетических или иного характера миграциях.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ CALANUS FINMARCHICUS S. STR.

Второй вид рассматриваемой группы — C. finmarchicus s. str. (который в дальнейшем будет называться C. finmarchicus), относится к числу типичных бореальных видов, широко распространенных в северной части Северной Атлантики и прилежащих к ней морях. По нашим материалам, он был обнаружен на станциях, расположенных около Ньюфаундленда (станции 416, 417, 419, 420, 421) и вдоль материкового склона Северной Америки (станции 422, 424). На всем остальном протяжении маршрута, включавшего несколько разрезов через Саргассово море и широтный разрез до берегов Африки, ни одного экземпляра C. finmarchicus обнаружено не было. По материалам других рейсов и экспедиций рассматриваемый вид встречался в больших количествах в северных районах Северной Атлантики, в Норвежском, Гренландском и Баренцевом морях, а также в Баффиновом заливе и Девисовом проливе. Южнее параллели 42° с. ш. C. finmarchicus встречался только около Азорских островов и на двух станциях, расположенных на 31°40′ с. ш. 20°27′ з. д. и 31°44′ с. ш. 42°39′ з. д. (Rose, 1925; Sars, 1929). Эти нахождения мы считаем сомнительными, во всяком случае они не меняют общего представления о характере распространения рассматриваемого вида (рис. 6).

Несмотря на то, что C. finmarchicus претерпевает резко выраженные сезонные и суточные вертикальные миграции, а также может опускаться на глубины, превышающие 1000 *м*, все же в основном этот вид держится преимущественно в верхних слоях воды, поэтому, в противоположность C. helgolandicus, он встречался как во время весенних рейсов, в марте—мае, так и во время осенних рейсов, в октябре—декабре, на всех станциях, расположенных в области его распространения. Вследствие этого C. finmarchicus поверхностными течениями может уноситься на значительные расстояния и, как об этом будет сказано далее, терять связь с основным местом своего обитания.

При сравнении карт распространения C. finmarchicus и C. helgolandicus (рис. 2 и 6) нетрудно заметить, что оба вида по существу исключают друг друга и встречаются совместно только в тех районах, куда они заносятся поверхностными течениями. Область нахождений C. helgolandicus расположена в восточных частях Атлантического океана, тогда как C. finmarchicus распространен преимущественно в бореальной области Северной Атлантики (Кусморская, 1960) и может считаться характерным видом субарктической поверхностной водной массы (Мамаев, 1960).

В области распространения C. finmarchicus мы можем отметить районы с циклоническим круговоротом воды и прямолинейные течения, уносящие популяцию из основных мест обитания.

Еще в начале XX в. Дамас (D. Damas, 1905) предпринял попытку определить цикл развития C. finmarchicus в зависимости от круговых течений, наблюдаемых в Норвежском море. По его представлениям, область размножения этого вида находится в районе Фарерских о-вов; вылупившиеся из яиц науплии, а затем молодые копеподитные стадии вместе с поверхностными течениями переносятся в северо-восточном направлении, а потом к северу; поздние стадии развития при смешивании вод в районе Ян-Майена входят в холодное течение, переносящее их в юго-восточном направлении к Фарерским о-вам, где на следующий год цикл развития повторяется. Несмотря на то, что в настоящее время мы располагаем значительно более полными сведениями по динамике вод не только Норвежского, но и Гренландского морей (Алексеев и Истошин, 1960), а также по биологии организмов планктона этих морей (Павштикс, 1960), схема, предложенная Дамасом, в сущности только усложнилась (в частности, следует отметить, что район миграций C. finmar-

chicus на самом деле захватывает не только Норвежское, но и Гренландское моря), но принципиально не изменилась. Таким образом, мы приходим к заключению, что динамика вод Норвежского и Гренландского морей обусловливает постоянство эндемичных для них популяций C. finmarchicus.

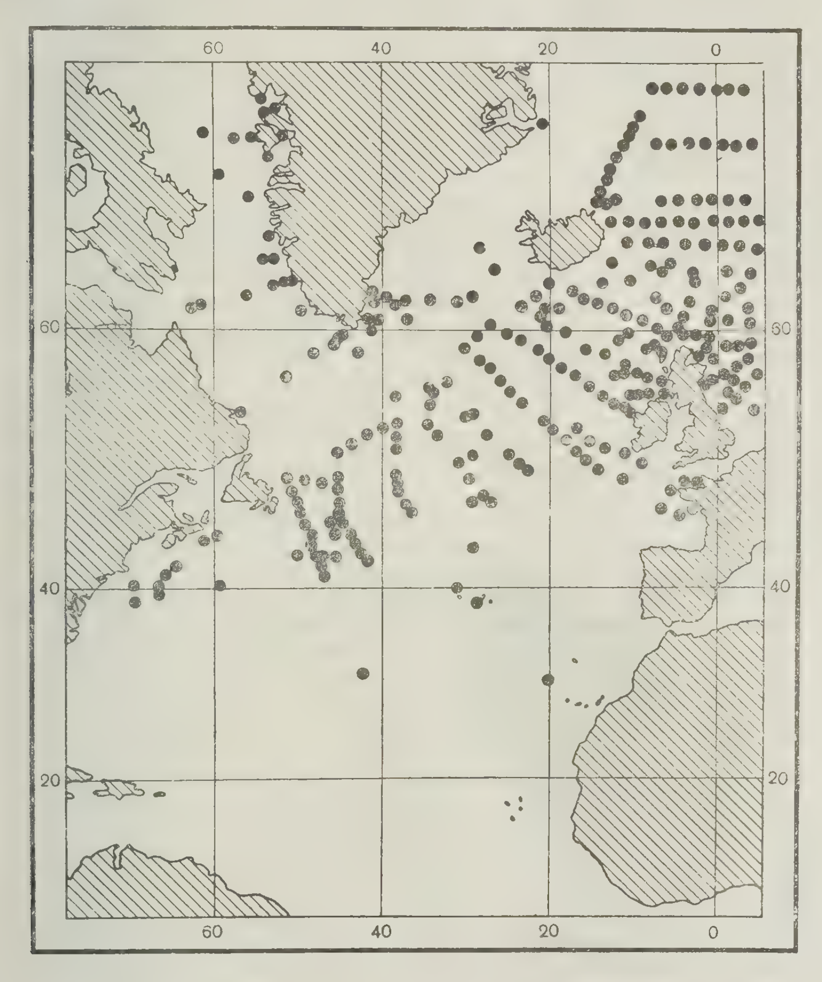


Рис. 6. Распространение C. finmarchicus s. str. по материалам экспедиций, а также по неопубликованным данным и литературным источникам (Jespersen, 1934, 1939, 1954; Rees, 1957)

Аналогичные условия развития популяций C. finmarchicus существуют также и в северо-западной части Северной Атлантики. Наличие там циклонического движения вод, обусловленного Северо-Атлантическим, Ирмингера и Лабрадорским течениями, позволяет предполагать такой же ход развития этого вида, какой был отмечен для Норвежского и Гренландского морей. Будущие исследования, надо думать, подкрепят эту точку зрения. Разумеется, между указанными районами существует постоянный обмен поверхностных водных масс и их населения, поэтому C. finmarchicus по существу следует считать эндемичным видом всей бореальной области Атлантики.

Отметим далее, что весьма близкие условия развития популяций C. finmarchicus наблюдаются также в морях, расположенных западнее

Гренландии. Действительно, входящие через Девисов пролив воды Западно-Гренландского течения вносят большие количества этого вида в Баффинов залив. Вместе с циклоническими завихрениями C. finmarchicus проникает в западные районы, откуда с холодными водами переносится к югу. Продвижение далеко на север вплоть до о-ва Элсмира вод атлантического происхождения может быть подтверждено нахождением в них C. finmarchicus.

В противоположность отмеченным выше районам, в которых, благодаря циклоническим движениям воды создаются условия, благоприятствующие сохранению популяции C. finmarchicus, прямолинейные течения характеризуются обратным процессом — уносом популяции из основных мест обитания. Наиболее отчетливо это обнаруживается при изучении распределения C. finmarchicus, вносимого теплым течением в Полярный бассейн. В годы наибольшего напряжения течения большие количества этого вида обнаруживаются севернее Шпицбергена, однако далеко на восток популяция не продвигается, так как быстро отмирает из-за господствующих там суровых условий (Яшнов, 1940). То же самое можно отметить и при изучении распределения C. finmarchicus в восточных районах Баренцева моря. Как нами отмечалось ранее, в южную часть Баренцева моря C. finmarchicus вносится Нордкапским течением (Яшнов, 1939). Эта популяция, претерпевая годовые онтогенетические миграции, достигает через 3—4 года восточных районов моря (по данным Б. Мантейфеля). Часть вносимой в Баренцево море популяции уничтожается различного рода планктофагами, часть вместе с циклоническими завихрениями вод переносится в западные районы, а часть, уносимая течениями к северу-востоку, постепенно отмирает.

Отметим, кроме того, перенос популяции C. finmarchicus в южном направлении вместе с водами Лабрадорского течения, проникающего вдоль берегов Северной Америки по крайней мере до 40° с. ш. Большие количества C. finmarchicus были обнаружены около южной части Ньюфаундлендской банки, преимущественно в поверхностных слоях воды, на станциях же, расположенных вдоль материкового склона, этот вид встречался почти исключительно в глубоких слоях воды вместе с комплексом холодноводных видов, увлекаемых на юг глубинным течением. По данным американских авторов C. finmarchicus встречается в больших количествах в поверхностных прибрежных водах Северной Америки.

В заключение подчеркнем одну характерную особенность распределения C. finmarchicus в южных районах Атлантического океана. Рассматривая карту распространения (см. рис. 6) нетрудно заметить, что фактически этот вид не переходит зону конвергенции, расположенную вдоль берегов Северной Америки. Нам не удалось найти каких-либо указаний на нахождение C. finmarchicus в водах Гольфстрима. Нахождения же этого вида в области Северо-Атлантического течения обусловлено проникновением вод, несущих его с запада. Все изложенное выше еще раз подчеркивает бореальный характер распространения рассматриваемого вида.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ CALANUS GLACIALIS

C. glacialis, относящийся к числу типичных представителей арктических копепод, широко распространенных в Полярном бассейне, вместе с холодными течениями проникает в северные районы Атлантического и Тихого океанов. В наших материалах этот вид был обнаружен исключительно в северных районах Атлантики — на мелководных станциях Ньюфаундлендской банки (станции 127 -129, 150—153, 419, 421), вдоль материкового склона Северной Америки (станции 417, 422, 424, 427) и в Норвежском море севернее порога Уайвилля Томсона (станции 48—50). Все эти нахождения отмечены на прилагаемой карте (рис. 7), на

которой нанесены, кроме того, нахождения по материалам других экспедиций, любезно сообщенные нам К. В. Павленко (Калининград, Балтийский институт морского рыбного хозяйства и океанографии) для Норвежского моря, Т. Н. Семеновой (Мурманск, Полярный институт морского рыбного хозяйства и океанографии) для Норвежского моря

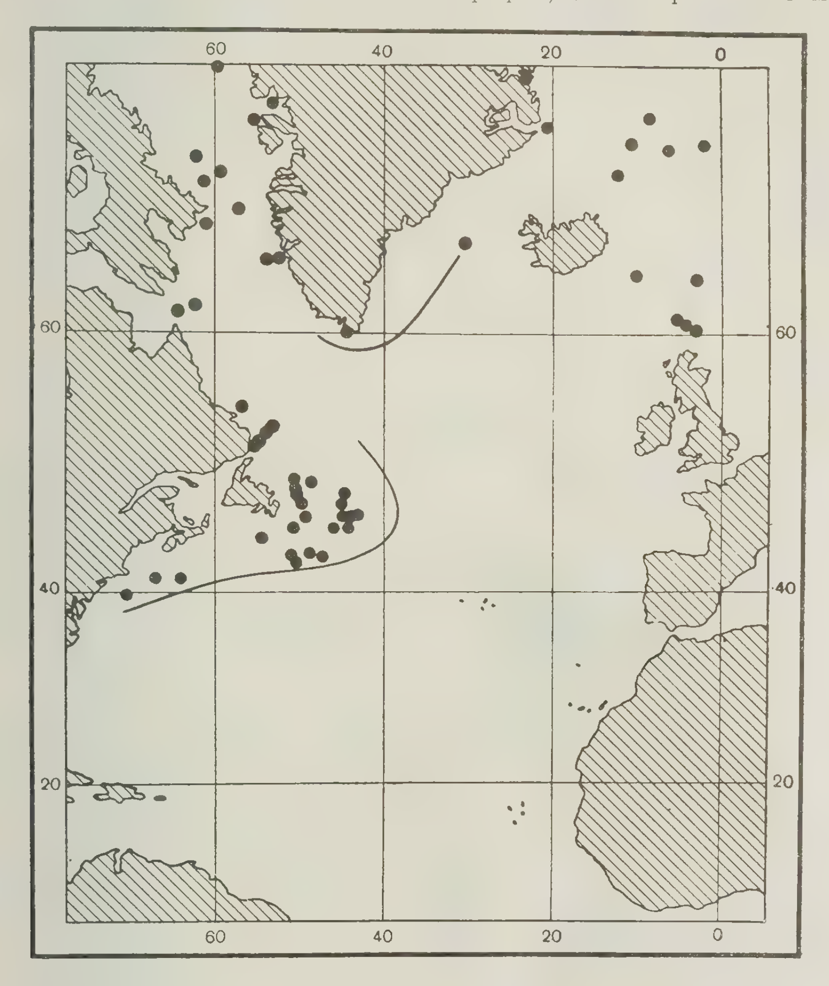


Рис. 7. Распространение C. glacialis по материалам экспедиций, а также по неопубликованным данным и литературным источникам (Jespersen, 1934, 1939). Тонкими линиями отмечены зоны конвергенции

и района Ньюфаундленда и Гловером (R. S. Glover, Эдинбург, Шотландская морская биологическая ассоциация) для района, прилежащего к Ньюфаундлендской банке. За сообщение неопубликованных данных приношу указанным лицам искреннюю благодарность. По этим сведениям, в Норвежском море указываются только одиночные нахождения C. glacialis, что, очевидно, связано со сбором материала во время этих экспедиций только в верхних слоях воды (до глубины 500 *м*). Что же касается нахождений в холодных водах Лабрадорского течения, о которых сообщил Гловер, то они были отмечены по материалам, собранным в поверхностных слоях воды непрерывно действующим прибором Харди во время ежемесячных рейсов между Исландией и Ньюфаундлендом.

Несмотря на то, что видовая самостоятельность C. glacialis была установлена в сравнительно недавнее время (Яшнов, 1955), для определения границ его распространения можно было использовать также данные прежних работ, в которых приводятся точные измерения особей C. finmarchicus s. l., так как крупные экземпляры этих популяций можно с уверенностью отнести к виду C. glacialis. Особый интерес в этом отношении представляют работы Еспересена (P. Jespersen, 1934, 1939), имев-

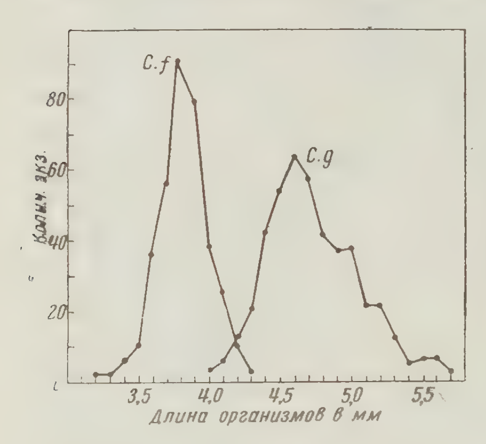


Рис. 8. График измерений 800 самок смешанной популяции Calanus, обнаруженной около Ньюфаундленда

C. f — C. finmarchicus s. str., C. g — C. gla-[illegible]

По оси абсцисс отложена общая длина тела в миллиметрах

Рис. 9. График измерений 4270 самок смешанных популяций Calanus из вод Западной Гренландии (З. Г) и Восточной Гренландии (В. Г)

По оси абсцисс отложена длина переднего отдела тела в делениях (1 деление=0,077 *мм*). По Есперсену (1939)

шего в своем распоряжении большие сборы копепод из холодных вод, окружающих Гренландию. Эти нахождения также нанесены на карту.

Для того чтобы правильно оценить литературные данные, необходимо сначала остановиться на составе популяций Calanus тех районов, где обнаруживается совместное присутствие обоих видов — C. finmarchicus s. str. и C. glacialis. В качестве примера воспользуемся данными, полученными при обработке проб планктона, собранных на станциях (станции 150—152), расположенных в районе Ньюфаундлендской банки между 47°58′—50°00′ с. ш. и 49°57′—51°00′ з. д., в области смешения арктических и атлантических вод.

Из проб, содержащих значительные количества Calanus, было отобрано 800 экз. зрелых самок, которые затем были точно определены и измерены. Результаты этих измерений представлены на рис. 8, на котором отчетливо видно, что рассматриваемая популяция резко подразделена на две группы. Организмы первой группы, длина которых колеблется от 3,2 до 4,3 *мм*, относятся к виду C. finmarchicus s. str., что подтверждается строением первых члеников базиподитов ног V пары, зубчатый край которых или совершенно прямой или с едва заметной изогнутостью. Более крупные организмы, размером от 4,0 до 5,7 *мм*, отличаются от первых не только по величине, но и по строению указанных члеников ног V пары, зубчатый край которых обладает ясно выраженным изгибом, что служит отличительной чертой строения C. glacialis. Граница по величине между обоими видами в рассматриваемой популяции проходит между особями, размером 4,1—4,2 *мм*. Таким образом, можно принять, что особи, длина которых превышает 4,2 *мм*, практически все относятся к виду C. glacialis. Аналогичные измерения, проведенные на особях, от-

носящихся к V копеподитной стадии, показали, что на этой стадии граница по величине между рассматриваемыми видами проходит между особями размером 3,3—3,4 *мм*.

Перейдем теперь к рассмотрению данных, полученных Есперсеном в водах, расположенных западнее (Баффинов залив и Девисов пролив) и восточнее (район залива Скорсби) Гренландии. Результаты измерений 4270 зрелых самок (2230 — из вод Западной Гренландии и 2040 — из вод Восточной Гренландии) представлены на рис. 9, взятом из работы Есперсена (P. Jespersen, 1939).

При сравнении обоих графиков бросается в глаза чрезвычайно большое сходство кривых. Оно еще больше увеличивается, когда величины измерений приравниваются. По нашим вычислениям, отношение длины переднего отдела к общей длине тела организмов варьирует в сравнительно узких пределах и в среднем равняется 0,78 для популяции C. finmarchicus s. str. и 0,80 для популяции C. glacialis. После соответствующих перечислений было определено, что размеры организмов на левой половине графика, составленного Есперсеном, варьируют от 3,06 до ≈4,14 *мм*, а на правой половине от ≈4,14 до 5,68 *мм*. Вряд ли можно сомневаться в том, что и в этом случае мы имеем дело со смешанной популяцией, состоящей из обоих видов — C. finmarchicus s. str. и C. glacialis. Отметим далее, что максимальные количества особей смешанной популяции Calanus приходятся, по нашим данным, на размеры 3,8 (C. finmarchicus) и 4,6 (C. glacialis) *мм*, а по данным Есперсена — соответственно на размеры 3,65 и 4,71 *мм*. Принимая во внимание неизбежность небольших погрешностей при определении размеров организмов, а также отношения длины переднего отдела к общей длине тела, нельзя не признать, что полученные данные могут считаться по существу идентичными. Все вышеизложенное убеждает нас в том, что имеется полная возможность воспользоваться для нанесения границ распространения C. glacialis также теми данными, которые опубликованы в работах Есперсена. Во избежание каких-либо неточностей, на карту распространения этого вида в водах, прилегающих к Гренландии, нанесены только те нахождения, которые не вызывают никаких сомнений, т. е. соответствуют нахождениям больших количеств крупных особей.

Рассматривая распределение C. glacialis в Северной Атлантике и прилежащих морях (см. рис. 7), следует обратить внимание на две характерные особенности. Первая заключается в том, что все отмеченные пункты нахождения этого вида лежат или в области холодных течений, берущих начало в Полярном бассейне, или в тех районах, до которых доходят ветви или струи этих течений. Вторая особенность заключается в том, что главная масса C. glacialis концентрируется в воде с низкой температурой и пониженной соленостью. Наиболее наглядно это обнаруживается при рассмотрении T—S—P диаграмм (рис. 10 и 11), на которых представлено распределение C. glacialis на относителльно мелководных станциях, находящихся около Ньюфаундленда, и на глубоководных станциях, расположенных вдоль материкового склона Северной Америки.

Несмотря на то, что, как отмечалось выше, далеко не всегда границы ловов планктона совпадали с границами определенных водных масс, все же можно с уверенностью утверждать, что нахождение C. glacialis на станциях, расположенных около Ньюфаундлендской банки, обусловлено проникновением в этот район холодных арктических вод (рис. 10). Сбор планктона на станциях 150—153 проводился ранней весной (30 апреля — 1 мая 1958 г.), а на станции 421 — в летнее время (24 августа 1959 г.), тем не менее характер распределения C. glacialis не изменялся — в наибольших количествах этот вид встречался в воде с низкими температурами (от —1,4 до +1,0°) и соленостью не выше 33,6‰. Несомненно, что все нахождения C. glacialis в районе, прилежащем к

Ньюфаундленду, как по нашим данным, так и по данным других экспедиций, связаны с проникновением в эти места холодных вод Лабрадорского течения. Характерно, что значительные количества этого вида — как зрелых особей, так и особей, находящихся на V стадии развития, были обнаружены в поверхностных слоях воды. Так, например, на станции 151 большое количество самок C. glacialis (до 80—100 экз. на один лов) было найдено в ловах 10—0,25—10 и 60—24 *м*, в более глубоких

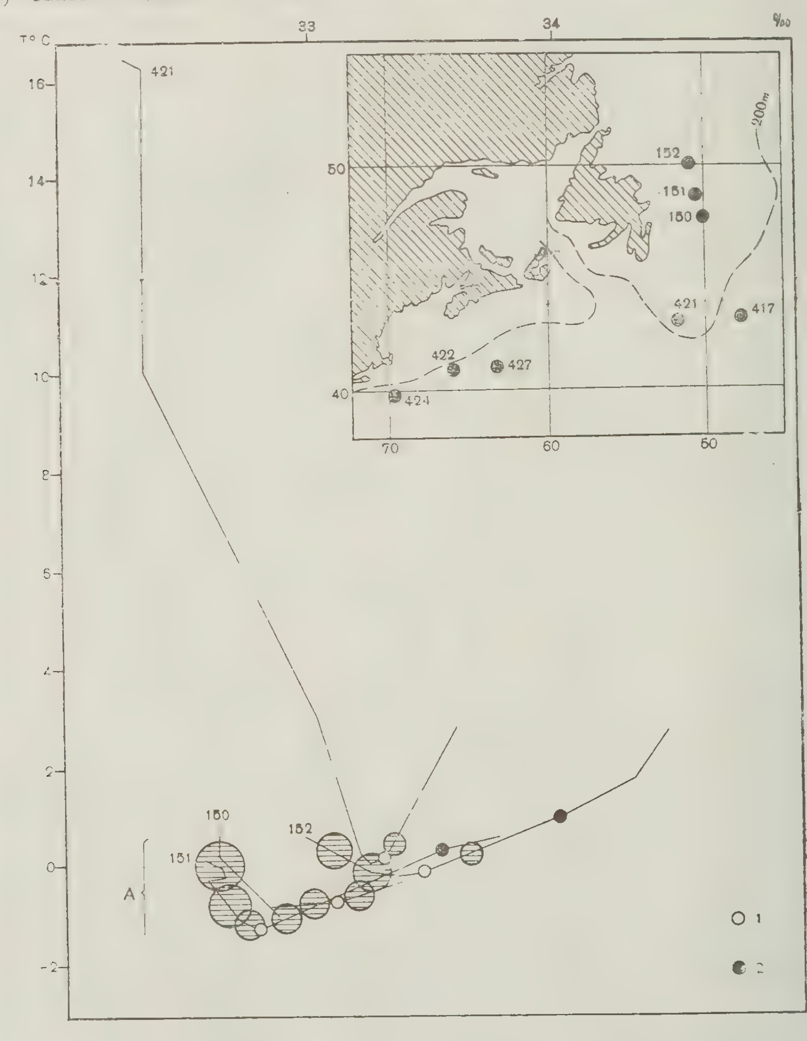


Рис. 10. T—S—P диаграммы C. glacialis для станций, расположенных на Ньюфаундлендской банке (станции 150, 151, 152 и 421). Диаметр заштрихованных кружков пропорционален количеству экземпляров

A — поверхностная арктическая водная масса; *1* — 100 *м*, *2* — 200 *м*

слоях воды их количество уменьшалось, а в слое 220—145 *м* было обнаружено лишь несколько экземпляров; на станции 152, расположенной севернее предыдущей, в ловах 50—0 и 110—50 *м* также было найдено большое количество самок (до 200—400 экз. на один лов), в более глубоких слоях были обнаружены только единичные экземпляры; на станции 153, находящейся немного восточнее, были проведены только тотальные ловы планктона, количество пойманных самок в них не превышало нескольких десятков; на станциях 127—129 и на трех стан-

циях Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии, расположенных на границе распространения холодных вод, были обнаружены лишь одиночные экземпляры в верхних слоях воды. Отметим, наконец, что только в холодных водах Лабрадорского течения были найдены незрелые особи C. glacialis в самом поверхностном слое, в котором проводились сборы планктона непрерывно действующим прибором Харди.

О приуроченности C. glacialis к холодным водам можно судить также по нахождениям больших количеств этого вида в Баффиновом заливе, Девисовом проливе и водах Восточно-Гренландского течения (Jespersen, 1934, 1939). Весьма показательно распределение C. glacialis по разрезу от мыса Фарвель (Гренландия) до бухты Хамильтон (Лабрадор). По этому разрезу было сделано пять станций (Jespersen, 1934). На станциях, расположенных посреди Девисова пролива, C. glacialis или отсутствовал или встречались лишь одиночные экземпляры. На крайних же станциях этот вид был обнаружен в массовых количествах. Следует отметить, что эти популяции различны по своему происхождению: находящаяся у берегов Гренландии была принесена Восточно-Гренландским течением, огибающим мыс Фарвель, а популяция, обнаруженная у Лабрадора, достигла этого района вместе с водами холодного течения, идущего с севера из Баффинова залива.

Лабрадорское течение, пройдя Ньюфаундленд, устремляется к югу вдоль материкового склона Северной Америки. Воды этого течения, благодаря низкой температуре опускаются вниз и входят в состав глубинных вод материкового склона. Несмотря на то, что наличие крайних разветвлений и струй холодного течения гидрологически не всегда может быть точно установлено, их проникновение легко определяется по присутствию характерных для холодных вод организмов, к числу которых относится также C. glacialis. Нахождение даже одиночных экземпляров этого вида на станции 417 (43°24′ с. ш., 47°27′ з. д.), станции 422 (40°56′ с. ш., 66°00′ з. д.) и станции 424 (39°52′ с. ш., 69°51′ з. д.) совершенно точно определяет проникновение в период наблюдений (23—27 августа 1959 г.) конечных струй холодного течения по крайней мере до 40° с. ш. (южнее работы в области материкового склона не проводились), так как присутствие холодолюбивого вида на этих станциях может рассматриваться только как следствие пассивного переноса (вертикальные суточные миграции организмов в данном случае не могли иметь большого значения, так как все нахождения падали на ловы с больших глубин — от 500 до 2000 *м*, ловы к тому же проводились в различное время суток). За зону конвергенции C. glacialis не проникает и переносится таким образом только вдоль материкового склона Северной Америки. На T—S—P диаграммах отчетливо видно, что все нахождения C. glacialis на станциях материкового склона приурочены к глубинной водной массе, залегающей на глубине приблизительно от 500 до 2000 *м*, и характеризующейся сравнительно низкими температурами от 3 до 5° и соленостью около 35‰ (рис. 11).

Кроме указанных местонахождений, C. glacialis отмечается также в западных районах Гренландского и Норвежского морей, в области Восточно-Гренландского течения и его Ян-Майенской ветви. Вдоль последней нахождения C. glacialis прослежены до порога Уайвилля Томсона (станция 48—60°41′ с. ш., 6°03′ з. д.; станция 49—60°26′ с. ш., 5°12′ з. д.; станция 50—60°13′ с. ш., 4°14′ з. д.). Особенно значительные количества V стадии (до 70 экз. на один лов) были обнаружены на станции 49, проведенной посреди глубоководного желоба, в слое 900—400 *м* в воде с отрицательной температурой (до —0,5°) и соленостью 34,89‰. Отметим затем нахождения C. glacialis в северных районах Баренцева моря и в холодном течении, идущем в юго-западном направлении южнее о-ва Медвежьего (Яшнов, 1958).

Вместе с холодным течением, проходящим Берингов пролив, C. glacialis проникает в западные районы Берингова моря, в Охотское море и достигает северных частей Японского моря; вместе с холодным Приморским течением C. glacialis распространяется на юг до 42° с. ш. (Мещерякова, 1960).

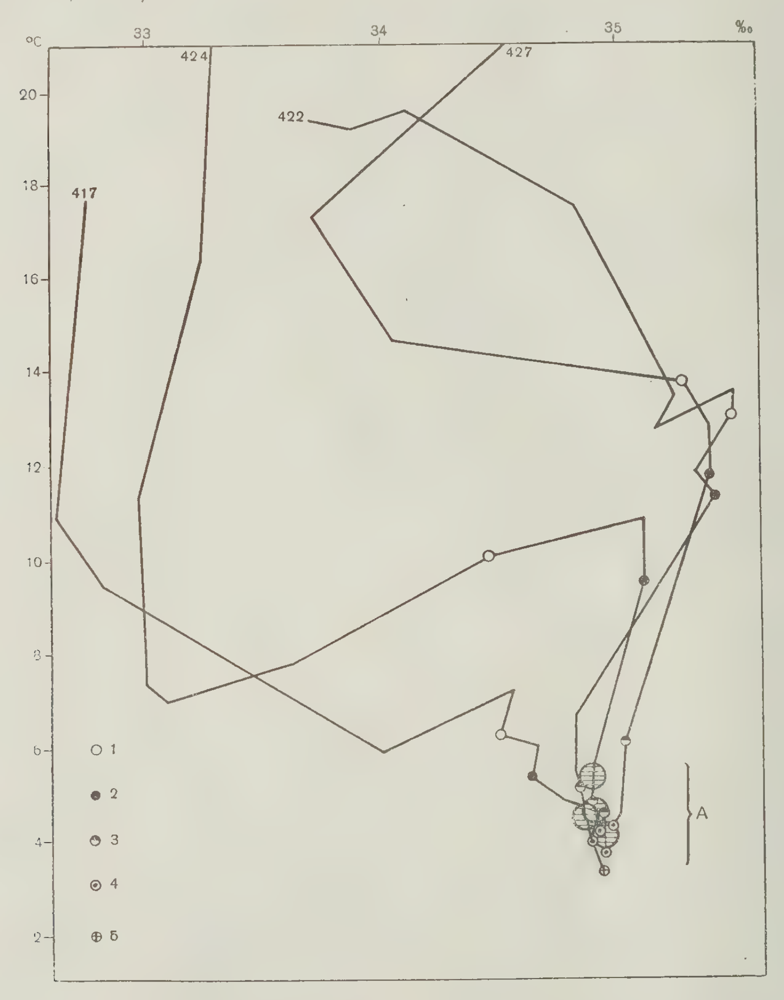


Рис. 11. T—S—P диаграммы C. glacialis для станций, расположенных вдоль материкового склона Северной Америки (станции 417, 422, 424, 427). Диаметр заштрихованных кружков пропорционален количеству экземпляров

A — глубинная водная масса с примесью арктической воды; 1 — 100 *м*, 2 — 200 *м*, 3 — 500 *м*, 4 — 1000 *м*, 5 — 2000 *м*

Рассматривая распространение C. glacialis в морях северного полушария, мы приходим к заключению, что этот арктический вид может служить надежным индикатором проникновения на юг холодных течений, берущих начало в Полярном бассейне. Даже в тех случаях, когда эти воды на границе своего распространения полностью ассимилируются с водой других водных масс, наличие примеси арктических вод можно с полной достоверностью определить по присутствию холодноводного комплекса видов, из которых одним из характернейших следует считать C. glacialis.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассматривается распространение трех видов Calanus в связи с распределением водных масс в Атлантическом океане и прилежащих к нему морях.

Субтропический вид C. helgolandicus распространен в восточных частях Атлантического океана, относится к числу типичных представителей лузитанской фауны, вносимой в океан из Средиземного моря. В осенние месяцы C. helgolandicus связан в своем распространении со средиземноморской промежуточной водной массой, расположенной на глубине приблизительно 1000—1100 *м*. В весенние месяцы благодаря сезонным (онтогенетическим) миграциям этот вид поднимается в верхние слои воды и уносится поверхностными течениями к северо-востоку, достигая в годы сильного развития течений берегов Скандинавского п-ова и даже Шпицбергена.

Бореальный вид C. finmarchicus s. str. распространен в северо-западной части Северной Атлантики и в Норвежском и Гренландском морях, в которых благодаря циклоническим движениям вод создаются условия, благоприятствующие постоянству популяции. Течениями, направленными в арктические области, часть популяции уносится из основных мест обитания.

Арктический вид C. glacialis проникает в северные части Атлантического океана с холодными течениями Полярного бассейна. Нахождение в южных широтах (до 40° с. ш.) обусловлено проникновением на юг последних разветвлений и струй холодных течений.

Все рассматриваемые виды Calanus служат индикаторами определенных водных масс: C. helgolandicus — средиземноморской, C. finmarchicus s. str.— субарктической, C. glacialis — арктической. Даже в тех случаях, когда эти водные массы на границе своего распространения полностью ассимилируются с водой других водных масс, они могут быть с полной достоверностью определены по присутствию характерных видов-индикаторов.

Для правильного детерминирования водных масс по составу планктона необходимо учитывать экологию видов-индикаторов, в частности, характер и амплитуду их сезонных и суточных миграций.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А. П. и Истошин Б. В., 1960. Некоторые результаты океанографических исследований в Норвежском и Гренландском морях. Сб. «Советские рыбохозяйственные исследования в морях европейского севера». М

Бродский К. А., 1959. О филогенетических отношениях некоторых видов Calanus (Copepoda) северного и южного полушарий. Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 10.

Канаева И. П., 1960. Распределение планктона в Атлантическом океане по тридцатому меридиану в апреле-мае 1959 г. Сб. «Советские рыбохозяйственные исследования в морях европейского севера», М.

Кусморская А. П., 1960. Зоопланктон фронтальной зоны Северной Атлантики весной 1958 г. Сб. «Советские рыбохозяйственные исследования в морях европейского севера». М.

Мамаев О. И., 1960. О водных массах Северной Атлантики и их взаимодействии, Тр. Морск. гидрофиз. ин-та, № 19.

Мещерякова И. М., 1960. Сезонные изменения планктона в открытых водах Японского моря, Тр. Тихоокеанск. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., 46.

Павштикс Е. А., 1960. Основные закономерности развития планктона в Норвежском и Гренландском морях. Сб. «Советские рыбохозяйственные исследования в морях европейского севера», М.

Степанов В. Н., 1960. Основные конвергенции и дивергенции Мирового океана. Бюл. Океаногр. комиссии АН СССР, № 6.

Яшнов В. А., 1939. Смена поколений и сезонные изменения в распределении возрастных стадий Calanus finmarchicus Баренцева моря, Тр. Всес. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 4.— 1940. Планктическая продуктивность северных морей СССР, Москв. о-во испыт. природы.— 1955. Морфология, распространение и систематика Calanus finmarchicus s. l, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 6.— 1957. Сравнительная морфология видов Calanus finmarchicus s. l., Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 3.— 1957а.

Тихоокеанские виды Calanus finmarchicus s. l., Изв. Тихоокеанск. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., 44.— 1958. Происхождение видов Calanus finmarchicus s. l., Зоол. ж., т., XXXVII, вып. 6.
Bary B. McK., 1959. Species of Zooplankton as a Means of Identifying Different Surface Waters and Demonstrating their Movements and Mixing, Pacif. Sci., 13, No 1.
Clarke G. L., 1940. Comparative Richness of Zooplankton in Coastal and Offshore Areas of the Atlantic, Biol. Bull., 78, N 2.
Cleve P. T., 1897. Karaktäristik af Atlantisca Oceanens vatten pa grund af dess mikroorganismer, Öfvers. K. Vet.-Akad. Förhandl., N 3.
Cooper L. H., 1952. The Physical and Chemical Oceanography of the Waters Bathing the Continental Slope of the Celtic Sea, J. Marine Biol. Assoc., 30.
Damas D., 1905. Notes biologiques sur les Copépodes de la mer Norvégienne, Publ. de circonst, N 22.
Defant A., 1955. Ausbreitung des Mittelmeerwassers im Nordatlantischen Ocean, Deep-Sea Res., Suppl. 3.
Ekman S., 1935. Tiergeographie des Meeres.
Fraser J. H., 1955. The Plankton of the Waters Approaching the British Isles in 1953, Marine Res. (Scott. Home Dep.), No. 1.
Jespersen P., 1934. Copepoda, Medd. Grønland, 79, N 10 — 1939. Investigations on the Copepod Fauna in the East Greenland Waters, Medd. Grønland. 119, No. 9.—1954. On the Quantities of Macroplankton in the North Atlantic, Medd. Danm. Fisk. og Havunders., N. s., I, N 2—8.
Mackintosh N. A., 1937. The Seasonal Circulation of the Antarctic Macroplankton, Discovery Rep., 16.
Rees C. B., 1949. The Distribution on Calanus finmarchicus (Gunner) and its Two Forms in the North Sea. Bull. Marine Ecol., 2. No. 14.— 1957. The Distribution of Calanus finmarchicus (Gunn.) in the North Sea and North-Eastern Atlantic, 1946—1953, Bull. Marine Ecol., 4, N 37.
Rose M., 1929. Copépodes pélagiques particulièrement de surface, Res. camp. scient. du pr. de Monaco, 78.
Sars G. O., 1925. Copépodes particulièrement bathypélagiques, Res. camp. scient. du pr. de Monaco, 69.
Swallow J., 1957. Some Further Deep Current Measurements using Neutrally-Buoyant Floats, Deep-Sea Res., 4, No. 2.
Wiborg K. F., 1954. Investigations on Zooplankton in Coastal and Offshore Waters of Western and North-Western Norway, Rep. Norweg, Fish. Invest., 11, N 1.

WATER MASSES AND PLANKTON. 1. SPECIES OF CALANUS FINMARCHICUS S. L. AS INDICATORS OF DEFINITE WATER MASSES

W. A. JASCHNOV

State University of Moscow

Summary

The distribution of three Calanus species is considered in the paper presented in relation to the distribution of water masses in the Atlantic and adjacent seas.

The subtropical species C. helgolandicus occurs in eastern Atlantic; it belongs to typical representatives of the Lusitanian fauna brought to the ocean from the Mediterranean.

The boreal species C. finmarchicus s. str. is distributed in the north-west North Atlantic and in Norway and Greenland Seas where, due to cyclonic motions of waters, conditions are created favouring the stability of population. This species is being carried away from the main habitats by the streams directed to the arctic regions.

The arctic species C. glacialis penetrates in the north Atlantic with the cold streams of the Polar basin. Its occurrence in south latitudes (down to 40°) is due to the penetration of branches and currents of cold streams to the south.

All Calanus species considered are the indicators of definite water masses: C. helgolandicus — of the Mediterranean, C. finmarchicus s. str.— of the subarctic one, C. glacialis — of the arctic one. Even in those cases when these water masses are completely assimilated by the water of other water masses at the border of their range, they can be reliably determined by the presence of characteristic species-indicators.

In order to correctly determine water masses by the composition of plankton, ecology of the species-indicators, in particular the character and amplitude of their ontogenetic and diurnal migrations, should be taken into consideration.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

О ПРОИСХОЖДЕНИИ НЕКОТОРЫХ АМФИБОРЕАЛЬНЫХ ТРЕСКОВЫХ И СЕЛЬДЕВЫХ В СВЯЗИ С СОСТАВОМ ИХ ПАРАЗИТОФАУНЫ

А. Н. СВЕТОВИДОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Изучение систематики и детальный анализ географического распространения тресковых дали возможность более отчетливо установить и обосновать (Световидов, 1940, 1944, 1948), чем это было сделано в самой общей форме ранее (Günther, 1880, стр. 269; Шмидт, 1904, стр. 402), что семейство тресковых, в отличие от других групп рыб и водных животных, бо́льшим количеством видов и родов представлено в северной части Атлантического, а не Тихого океана. Это стало совершенно очевидным после выделения из семейства Gadidae особого семейства Moridae, имеющего значительно более широкое распространение и представленного большим количеством родов и видов и в северной части Тихого океана. Была установлена также явная генетическая зависимость тихоокеанских тресковых от атлантических, имеющих большое количество эндемичных родов, отсутствующих у тихоокеанских. Единственным исключением из этого общего правила являлся монотипический род Theragra, представленный (Th. chalcogramma) лишь в северной части Тихого океана и отсутствующий в Атлантическом. Однако в недавнее время представитель этого рода (Th. finmarchica) был найден также и в северной части Атлантического океана (Koefoed, 1956; Svetovidov, 1959). Все это свидетельствует о происхождении тихоокеанских тресковых от атлантических, что тем или иным образом высказывалось и другими авторами (Scheuring, 1930, стр. 197; Зенкевич, 1933, стр. 21; Шмит, 1936, стр. 175).

На основании современного распространения тресковых, их биологических особенностей, в частности, холодолюбивости (в особенности в период размножения), мест и времени нахождения их в ископаемом состоянии, геологической истории морей, простиравшихся там, где были найдены ископаемые остатки тресковых, было высказано предположение, что при верхнетретичном похолодании климата и ранее тресковые пришли в моря, находившиеся на месте современной Средней Европы и Кавказа, где известны наиболее многочисленные ископаемые остатки их, из морей, располагавшихся далее к северу, из Полярного и прилегавших к нему Скандского и других бассейнов (подробнее см. Световидов, 1948).

Однако при дальнейшем изучении ископаемых остатков тресковых было выяснено, что эволюция наиболее древних представителей семейства — ископаемого рода Palaeogadus (=Nemopteryx) и связанных с ними переходных промежуточных ископаемых форм современного рода Merluccius (M. inferus) происходила в морях, располагавшихся на месте Кавказа, Карпат и Средней Европы (Данильченко, 1947, 1951, 1960). Здесь же происходило развитие ископаемого рода Palaeomolva, близкого к Palaegadus, но имевшего ряд признаков, связывающих его

с современным родом Molva (Данильченко, 1947а). Эти факты свидетельствуют о том, что возникновение древнейших представителей семейства, давших начало подсемействам Lotinae и Merlucciinae современных тресковых, связано с морями, предшествовавшими современным Средиземному морю и Атлантическому океану. Поэтому автором (Svetovidov, 1956) было признано атлантическое происхождение тресковых. Следует, однако, отметить, что достоверные ископаемые остатки тресковых из подсемейства Gadinae из области Кавказа и Карпат известны не ранее верхнего миоцена, т. е., начиная со времени, когда климат в морях, покрывавших эти области, был близким к современному. Эти немногочисленные остатки мелких Gadinae (Богачев, 1933, 1938; см. также Световидов, 1948, где перечислены другие виды и имеются ссылки на других авторов) наиболее близки к современным родам Trisopterus и Odontogadus, встречаемым и в настоящее время в Средиземном море. Ископаемые остатки крупных и холодолюбивых видов Gadinae, населяющие более холодные области северной части Атлантического океана, неизвестны, и можно полагать, что их развитие происходило в более северных морях.

Тем не менее, несмотря на атлантическое происхождение большинства в основном бореальных по распространению и биологическим особенностям тресковых, среди них имеются ряд родов (Arctogadus, Boreogadus, Eleginus и, возможно, Microgadus), а также некоторые подвиды Gadus morhua (G. morhua ogac, G. morhua macrocephalus), биологические особенности которых и у большинства распространение свидетельствуют об их арктическом происхождении.

Позднее аналогичные взгляды были высказаны (Световидов, 1944, 1949, 1949а, 1956) и на происхождение сельдевых, количественное преобладание которых в северной части Атлантического океана по сравнению с Тихим еще больше, чем тресковых. Семейство сельдевых в целом по сравнению с семейством тресковых значительно более теплолюбиво и имеет более южное распространение и поэтому оно менее представлено в арктических морях. Среди сельдевых нет ни одного рода и вида, связанных по распространению и происхождению с арктическими морями. По биологическим особенностям и распространению арктическими следует считать лишь формы малопозвонкового подвида Clupea harengus pallasi. Большинство упомянутых родов и видов (Eleginus, Microgadus, Theragra, Gadus morhua и Clupea harengus) имеют амфибореальное распространение, встречаясь в северных частях Атлантического и Тихого океанов и в прилегающих морях и отсутствуя в арктической области.

А. П. Андрияшев (1957), не отрицая общего взгляда автора на атлантическое происхождение сельдевых и тресковых, возражает против арктического происхождения малопозвонковых сельдей (Clupea harengus pallasi и ее форм), обоих видов наваги (Eleginus navaga и E. gracilis) и Microgadus (M. tomcod и M. proximus) и высказывает как одну из рабочих гипотез предположение о двойной их миграции — из Атлантического океана в Тихий и обратно — в Атлантический. Он полагает, что от атлантических предков этих рыб, проникших в северную часть Тихого океана, образовались, с одной стороны, малопозвонковая форма сельди (pallasi), с другой — вся группа Eleginus-Microgadus, которая у берегов Северной Америки дала начало роду Microgadus, а в условиях дальневосточных морей — Eleginus. В дальнейшем из северной части Тихого океана сельдь малопозвонковой формы (pallasi) и Eleginus распространились вдоль берегов Сибири на запад, а Microgadus — кругом Северной Америки на восток, причем Eleginus и Microgadus образовали здесь особые виды, по некоторым морфологическим признакам (в частности, E. navaga) более высоко организованные, чем тихоокеанские. Основное возражение А. П. Андрияшева против арктического проис-

хождения этих рыб сводится к тому, что, по его мнению, трудно допустить, чтобы основные биологические особенности малопозвонковых сельдей и наваги развились и сохранились в условиях арктических морей, а E. navaga по некоторым существенным морфологическим особенностям была бы более высоко организована, чем дальневосточная E. gracilis. Он считает, что эти биологические особенности развились в условиях северной части Тихого океана и прилегающих морей, а более сложное устройство рассматриваемых им морфологических особенностей E. navaga выработались после обратной миграции ее в арктические моря.

Эта точка зрения и выдвинутые в подтверждение ее соображения и доказательства были подробно рассмотрены автором (Световидов, 1959а), который, анализируя основные морфологические и биологические особенности упомянутых рыб и их функциональное и адаптивное значение, пришел к выводу, что эти особенности выработались в условиях арктических морей, причем все эти рыбы, широко расселившись в умеренных морях северной части Тихого океана далеко на юг и образовав здесь особые формы и виды, сохранили свои биологические особенности, лишь приспособившись к новым условиям существования.

А. П. Андрияшев (1957, стр. 124) считает, что значительный интерес представляют паразитологические данные, полученные Б. Е. Быховским и Ю. И. Полянским (1953) и С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбовой (1953), которые, по его мнению, подтверждают высказанную им точку зрения. На рассмотрении этих данных мы и остановимся.

Действительно, Б. Е. Быховский и Ю. И. Полянский (1953), анализируя полученные ими данные о распространении моногенетических сосальщиков Gyrodactylus gerdi и G. arcuatus, а также их подвидов и близких видов, приходят к выводу, что навага пришла в Белое море и в восточную часть Баренцева с востока, из тихоокеанских вод.

Беломорская навага (E. navaga) является хозяином G. gerdi, подвид которого (G. gerdi orientalis) паразитирует на вахне или дальневосточной наваге (E. gracilis). Кроме того, на жабрах беломорской наваги встречается G. arcuatus elegini, отсутствующий на вахне. Основная форма последнего вида паразитирует на колюшках (Gasterosteus aculeatus и Pungitius pungitius). На обоих этих видах и Pungitius platygaster встречается, кроме того, G. rarus, а на G. aculeatus паразитирует также G. bychowskyi. Распространение двух последних видов, как и их хозяев, крайне широкое — они встречаются на колюшках как европейских, так и дальневосточных морских и пресных вод. Что касается G. arcuatus, то основная форма этого вида паразитирует на обеих колюшках в морских и пресных водах Европы, а подвиды (G. arcuatus elegini), как указывалось выше,— на беломорской наваге (G. arcuatus proximus) и на сайде (Boreogadus saida) Баренцева моря, но отсутствует на ней в Карском. В дальневосточных водах этот вид ни на колюшках, ни, как отмечалось, на вахне не известен. Эти данные и послужили основой для указанного выше вывода авторов, которые считают, что G. gerdi образовался на Eleginus в бассейне Тихого океана и при передвижении ее отсюда на запад мигрировал вместе с ней в Белое море, где, уже вторично, с колюшек на нее перешел G. arcuatus.

Вывод Б. Е. Быховского и Ю. И. Полянского о тихоокеанском происхождении наваги, по мнению С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбовой (1953), подтверждается также распространением некоторых других паразитов, хотя следует сказать, что эти данные не противоречат и атлантическому ее происхождению. Так, описанный ими (1953, стр. 17, 180) вид слизистого споровика Sphaerospora orientalis найден как у беломорской наваги, так и у дальневосточной. Кроме того, на обоих видах Eleginus ими (1953, стр. 30, 180) обнаружена инфузория Trichodina elegini, близкий вид которой (T. sphaeroides) паразитирует на Sphaeroides pardalis, встречаемом у берегов Японии, а также в заливе Петра Ве-

ликого. Близость этих двух видов инфузорий можно трактовать двояко. Прежде всего, как полагают С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбова, эта инфузория могла перейти на Eleginus со S. pardalis и, обособившись в близкий вид, попасть с хозяином в Белое море. Однако столь же правомочно и другое объяснение: эта инфузория проникла в северную часть Тихого океана вместе с Eleginus и здесь дала начало близкому виду на S. pardalis. Что касается нахождения на обоих видах Eleginus S. orientalis, то оно в равной мере может служить подтверждением и той и другой точек зрения. Нахождение S. orientalis, кроме наваги, на малопозвонковых сельдях — беломорской (Clupea harengus pallasi n. maris-albi) и тихоокеанской (C. harengus pallasi) и отсутствие на многопозвонковой атлантической сельди (C. harengus harengus) также не может служить свидетельством лишь тихоокеанского происхождения наваги, о чем будет сказано ниже. Последнее обстоятельство — наличие S. orientalis на беломорской и тихоокеанской сельдях, а также нахождение другого вида слизистого споровика (Ceratomyza orientalis) на обеих этих сельдях и на дальневосточной сардине (Sardinops sagax melanosticta) и отсутствие их на других сельдях Баренцева моря и северной части Атлантического океана, по мнению С. С. Шульмана и Р. Е. Шульман-Альбовой (1953, стр. 14, 180), служит подтверждением тихоокеанского происхождения также и беломорской сельди.

Следует добавить, что, исходя из распространения G. marinus, Б. Е. Быховский и Ю. И. Полянский (1953) подтверждают атлантическое происхождение трески. Хозяевами типичной формы этого вида паразита являются атлантическая (G. morhua morhua) и тихоокеанская треска (G. morhua macrocephalus) и минтай (Th. chalcogramma), а пикше (Melanogrammus aeglefinus) свойствен особый подвид (G. marinus aeglefini). В пользу более древнего атлантического происхождения G. marinus и трески, по их мнению, свидетельствует наличие в Атлантическом океане на треске и пикше разных подвидов этого паразита, между тем как в Тихом океане на треске и минтае встречается тот же подвид его, что и на атлантической треске. Становление и расселение G. marinus могло происходить двумя путями, изображаемыми ими в виде двух схем (Быховский и Полянский, 1953, рис. 22, 23). Согласно первой схеме, G. marinus был перенесен из Атлантического океана в Тихий *атлантической*[1] треской (G. morhua morhua), где перешел и на минтая. По второй, считаемой авторами менее достоверной схеме, G. marinus обособился значительно раньше, чем в Тихом океане обособился род Theragra, и треска и минтай получили его от общего предка — древнего трескообразного. «С *атлантической*[1] трески G. marinus перешел на пикшу, где образовал особый подвид. В послеледниковое время тресковые популяции G. marinus проникли в Тихий океан вместе со своими хозяевами. В Тихом океане в это время существовал минтай со своей популяцией G. marinus» (Быховский и Полянский, 1953).

Относительно второй схемы следует отметить, что из нее и приведенного выше изложения ее неясно, почему G. marinus от древнего трескообразного был получен лишь треской и минтаем, а затем уже с трески перешел на пикшу, образовав на ней особый подвид. Если придерживаться этой схемы, то скорее можно предположить, что от древнего трескообразного G. marinus должны были получить непосредственно не только треска и минтай, но и пикша, а также, возможно, и другие тресковые, на которых его нет. Нахождение минтая и в северной части Атлантического океана (Th. finmarchica) устраняет сложность в этой схеме и неясность ее относительно обособления тихоокеанского вида Theragra. Однако отсутствие сведений о наличии G. marinus на Th. finmarchica лишает возможности решить рассматриваемый вопрос об атлантическом или

[1] Разрядка в обоих случаях наша. — *А. С.*

тихоокеанском происхождении рода Theragra на основе паразитологических данных. Кроме того, что является наиболее важным в рассматриваемом вопросе и относится к обеим схемам, Б. Е. Быховский и Ю. И. Полянский, к сожалению, не учли одного существенного обстоятельства во взглядах автора на атлантическое происхождение тихоокеанской трески. Они очитают, что тихоокеанская треска получила G. marinus от атлантической трески, что подчеркнуто выше в изложении обеих их схем. Между тем, по исследованиям автора (Световидов, 1948, стр. 48, 164), тихоокеанская треска существенно отличается от атлантической и по основным морфологическим и биологическим особенностям наиболее близка к гренландской треске (G. morhua ogac), с которой она связана общностью происхождения, и, следовательно, G. marinus не мог быть получен ею от атлантической трески; она могла получить его лишь от общей с гренландской треской предковой формы. Однако паразитофауна гренландской трески не изучена и неизвестно, как и у атлантического минтая, есть ли вообще на ней G. marinus и, если есть, то типичная форма или особый подвид, т. е. и в данном случае нет достаточных материалов для решения рассматриваемого вопроса.

Характерно отсутствие этого паразита (Шульман и Шульман-Альбова, 1953, стр. 38, 180) на беломорской прибрежной (G. morhua maris-albi) и на так называемой беломорской зимней треске (G. morhua morhua n. hiemalis), которую, как указывают эти авторы, считают заходящей сюда из Баренцева моря (см. также Световидов, 1948, стр. 172). Отсутствие G. marinus на обеих этих рыбах, по мнению С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбовой, дает им право утверждать, что обе они за пределы Белого моря не выходят. В отношении беломорской прибрежной трески это действительно правильно. Что же касается беломорской зимней трески, то отсутствие на ней этого паразитического червя можно объяснить и по-иному. Известно (Полянский, 1955, стр. 129), что молодь (1+) G. morhua morhua не имеет G. marinus и можно полагать, что беломорская зимняя треска заходит в Белое море из Баренцева в таком возрасте, в котором она свободна от этого паразита.

Для дальнейшего обсуждения упомянутых и полученных позднее паразитологических данных следует кратко изложить взгляды А. Н. Световидова (1944, 1948, 1949, 1949а, 1952, 1956, 1959а) на арктическое происхождение и миграции в Тихий океан рассматриваемых сельдевых и тресковых. Это тем более необходимо, что даже, казалось бы, подтверждая его взгляды, из-за неверного понимания их (Быховский и Полянский, 1953), как это видно на примере G. marinus и трески, были сделаны необоснованные заключения.

Монотипические роды Clupea и Gadus разделяются: первый — на два подвида с рядом форм в каждом, второй — на две группы подвидов — малопозвонковых (C. harengus pallasi, C. harengus pallasi n. maris-albi и C. harengus pallasi n. suworowi) и многопозвонковых сельдей (C. harengus harengus, распадающийся в свою очередь на ряд рас, в числе их C. harengus harengus n. membras) и широкоголовых (G. morhua macrocephalus, G. morhua ogac) и узкоголовых тресок (G. morhua morhua, G. morhua callarias, G. morhua kildinensis, G. morhua maris-albi), существенно различающихся морфологически и биологически. Многопозвоноковые сельди, в частности C. harengus harengus, и узкоголовая треска, в частности G. morhua morhua, занимают обширный и сходный ареал в северной бореальной части Атлантического океана и в прилегающих морях. Малопозвонковые сельди (C. harengus pallasi n. maris-albi и C. harengus pallasi n. suworowi) и широкоголовая треска (G. morhua ogac) имеют здесь значительно более узкое распространение в арктических морях и прилегающих частях Атлантического океана — первые к востоку от ареала C. harengus harengus в Белом и Карском морях, второй — к северо-западу от ареала G. morhua morhua в Гудзоновом

заливе и проливе Дэвиса. Условия, в которых сложились биологические особенности малопозвонковой сельди и широкоголовой трески, с одной стороны, и многопозвонковой сельди и узкоголовой трески — с другой, значительно отличались. Первые выработались в арктических морях, вторые — в бореальных частях Атлантического океана. В северную часть Тихого океана могли проникнуть благодаря большей холодолюбивости лишь малопозвонковая сельдь и широкоголовая треска, где они обособились в особые формы (типичная форма C. harengus pallasi и G. morhua macrocephalus) и заняли обширный общий ареал.

E. navaga в морях, прилегающих к северо-восточной части Атлантического океана, занимает тот же ареал, что и обе формы малопозвонковой сельди (C. harengus pallasi n. maris-albi и harengus pallasi n. suworowi). Общность современных ареалов и сходство в ряде основных биологических особенностей наваги и обеих форм малопозвонковых сельдей дают основание полагать, что эти особенности выработались у предковых форм этих рыб при совместном существовании в сходных условиях общего ареала. Последним обстоятельством и обусловлено, судя по всему, наличие Sphaerospora orientalis как на наваге, так и на беломорской малопозвонковой сельди, хотя они и относятся к разным семействам.

Этого вида паразита, а также Ceratomyxa orientalis, встречающихся на малопозвонковых беломорской и тихоокеанской сельдях, нет на многопозвонковых сельдях, в частности на C. harengus harengus, не только потому, что современные ареалы их обособлены, хотя и незначительно перекрываются, и биологически обе группы сельдей существенно различаются. Отсутствие обоих паразитов на многопозвонковых сельдях, следует полагать, обусловлено тем, что много- и малопозвонковые сельди со всеми их особенностями развились в различных условиях не менее обособленных ареалов их предковых форм.

Проникнув в северную часть Тихого океана, предковая форма наваги обособилась здесь в самостоятельный вид (E. gracilis) и широко расселилась на юг, однако лишь в западной половине его, заняв вдоль азиатских берегов такой же ареал, как сельдь (C. harengus pallasi). Восточная часть ареала C. harengus pallasi совпадает, как указывалось выше, с ареалом Microgadus proximus. При переселении в северную часть Тихого океана навагой были перенесены слизистый споровик S. orientalis, а также инфузория T. elegini и многогенетический сосальщик G. gerdi, обособившийся здесь на дальневосточной наваге в особый подвид (G. gerdi orientalis), а T. elegini, как отмечалось выше, перешел на Sphaeroides pardalis, образовав близкий вид T. sphaeroides.

Таким образом, распространение всех этих видов паразитов не противоречит атлантическому или, вернее, арктическому происхождению наваги. Единственным и главным доводом, заставившим Б. Е. Быховского и Ю. И. Полянского прийти к обратному заключению — о тихоокеанском происхождении наваги — явилось отсутствие G. arcuatus elegini на дальневосточной наваге. Следует принять во внимание, что материалы, на которых основывается цитированная статья Б. Е. Быховского и Ю. И. Полянского по тихоокеанским видам Gyrodactylus, были собраны на Южном Сахалине и Южно-Курильском мелководье, т. е. из южной части ареала дальневосточной наваги. Позднее Е. В. Жуковым (1960) при изучении паразитофауны дальневосточной наваги от берегов Чукотского п-ва из бухты Провидения, т. е. из северной части ее ареала, в числе прочих паразитирующих на ней видов был найден и G. arcuatus elegini. На основании этого Е. В. Жуков (1960, стр. 328) приходит к выводу об атлантическом происхождении как этого паразита, так и его хозяина — наваги. Следовательно, единственный довод, противоречивший арктическому происхождению наваги, не только отпадает, но, наоборот, в свете новых данных свидетельствует именно о таком ее про-

хождении. Следует добавить, что Е. В. Жуковым (1960, стр. 311) на жабрах дальневосточной наваги из бухты Провидения найдена типичная форма G. gerdi, а не G. gerdi orientalis, описанный Б. Е. Быховским (1948) с того же хозяина из самой южной части Охотского моря (залив Анива).

Как отмечалось выше, навага, а также треска, минтай и сельдь, проникнув в северную часть тихого океана и расселившись здесь далеко на юг, сохранили все свои основные биологические особенности, лишь приспособившись к существованию в новых условиях. Дальневосточная навага в иных по режиму дальневосточных морях сохранила все эти особенности, выработанные в арктических морях, встречается и, в частности, размножается лишь в тех местах, где имеются эти условия (подробнее об этом см. Световидов, 1959а). Она нашла подходящие условия для самого важного периода жизни — размножения даже в южных частях ареала, а паразитирующий на ней G. arcuatus elegini для какого-то важного жизненного цикла их здесь не встретил. Холодолюбивую природу семейства Gyrodactylidae отмечает и Е. В. Жуков (1960, стр. 330). Она и является причиной отсутствия этого вида на дальневосточной наваге от Южного Сахалина и с Южно-Курильского мелководья. В самой же северной части ее ареала — у берегов Чукотского п-ва условия приблизительно такие же, что и в морях, населяемых европейской навагой, почему здесь и сохранился на ней не только G. arcuatus elegini, но и типичная форма G. gerdi, давшая в южной части ареала дальневосточной наваги подвид G. gerdi orientalis. В связи с этим следует еще раз отметить, что G. arcuatus отсутствует на колюшках как в морских, так и в пресных водах Дальнего Востока, встречаясь лишь в Европейской части СССР.

Следовательно, все известные данные о распространении упомянутых выше паразитов не противоречат, а скорее подтверждают арктическое происхождение наваги. Высказанные выше соображения о распространении Sphaerospora orientalis на обеих видах наваги и на беломорской и тихоокеанской малопозвонковых сельдях, наличие на последних Ceratomyxa orientalis и отсутствие обеих паразитов на многопозвонковых сельдях Атлантического океана подтверждают также не тихоокеанское, а именно арктическое происхождение малопозвонковых сельдей. При проникновении сельди в Тихий океан C. orientalis перешел с нее на дальневосточную сардину (Sardinops sagax melanosticta) подобно тому, как T. elegini перешел на Sphaeroides pardalis, причем на сардине этот паразит представлен тем же видом и формой. Важно еще раз подчеркнуть, что распространение S. orientalis на обоих видах наваги и на малопозвонковых сельдях, наряду с общностью ареалов и сходством в важнейших биологических особенностях этих рыб, свидетельствует о совместном развитии их предковых форм. Что касается трески и минтая, то, как сказано выше, известные в настоящее время сведения о распространении G. marinus в связи с неизученностью других и притом наиболее важных в интересуемом отношении возможных его хозяев не позволяют сделать какие-либо заключения по рассматриваемому вопросу. Для решения его необходимы исследования в этом отношении гренландской трески и атлантического минтая.

В заключение следует сказать, что паразитофауна дает ценные материалы при решении некоторых вопросов распространения и истории происхождения и расселения рыб, однако они все же должны играть второстепенную и подсобную роль — в той степени, в какой эти материалы согласуются с выводами, основанными на необходимых данных, полученных непосредственно от рыб, что в этих вопросах и должно иметь решающее значение. Основным условием для использования паразитологических данных следует считать достаточную полноту их и исчерпывающий охват всех возможных хозяев.

В свою очередь, специфичность паразитов имеет важное значение при выяснении филогенетических отношений ряда групп паразитических беспозвоночных. Пожалуй, в наиболее отчетливой форме это показано Б. Е. Быховским (1957) на примере моногенетических сосальщиков. В итоге рассмотрения фаун моногенетических сосальщиков различных групп и их хозяев Б. Е. Быховский (1957, стр. 320) приходит к выводу, что «...при анализе филогенетических отношений отдельных групп Monogenoidea кроме оценки их собственных взаимосвязей необходим также контроль по характеру возникновения отдельных фаун». Иными словами, он считает, что основное — это собственные взаимосвязи Monogenoidea, а приуроченность их к хозяевам служит лишь контролем при выяснении отдельных фаун. Если бы Б. Е. Быховский располагал палеонтологическими данными непосредственно по моногенетическим сосальщикам, то этот контроль имел бы еще более подчиненное значение.

Таким образом, из всего сказанного выше совершенно очевидно, что ни происхождение и история расселения, ни тем более систематические отношения рыб не могут основываться лишь на составе фауны их паразитов. В связи с этим следует рассмотреть некоторые далеко идущие выводы Сцидата (L. Szidat, 1955, 1961) о происхождении расселения и систематических отношениях некоторых тресковых рыб, которые он сделал, исходя только из состава паразитофауны без учета собственных родственных связей этих рыб на основе морфологических и палеонтологических данных. Так, на основании отличия паразитов Merluccius hubbsi, встречаемого у атлантических берегов Южной Америки, от паразитов североатлантических видов рода Merluccius и идентичности или близкого родства их с тихоокеанскими паразитами он полагает, что этот вид должен рассматриваться как мигрант из Тихого океана. По его мнению, вероятно, что M. hubbsi вместе с M. gayi (тихоокеанские берега Южной Америки) происходит от M. productus из северной части Тихого океана. Так как рассматриваемые паразиты тихоокеанской группы более примитивны, чем атлантической, Сцидат считает, что можно с большим основанием принять происхождение рода Merluccius из северной части Тихого океана. Приблизительно в олигоцене, пишет он, была заселена часть моря Тетис, расположенная на современном Кавказе, а в миоцене — плиоцене — средние широты северной части Атлантического океана. Остается неясным, каким образом из северной части Тихого океана, двигаясь с запада на восток, Merluccius мог заселить сначала восточные районы (море Тетис), а затем уже более западные районы — средние широты северной части Атлантического океана. На прилагаемых картах (I, II) распространения в третичный период, путей и времени миграций Merluccius в Атлантический океан появление его в северной части последнего относится к плиоцену, а в южной — к плейстоцену.

Эволюция рода Merluccius, обособившегося в среднеолигоценовое время в морях, располагающихся на месте Кавказа, Карпат и Средней Европы, от одной из ветвей древнейшего ископаемого представителя семейства тресковых — олигоценового рода Palaeogadus детально изучена, как указывалось выше, П. Г. Данильченко (1947, 1960), и эти данные не подтверждают мнения Сцидата, основанного лишь на паразитофауне.

На основании нахождения у Micromesistius australis (берега Южной Америки) типично северотихоокеанских паразитов Сцидат приходит к выводу о тихоокеанском происхождении и этого вида, делая еще более маловероятное предположение о его происхождении непосредственно от Boreogadus saida Берингова моря, в то время как североатлантический вид этого рода (M. poutassou), по его мнению, происходит от рода Pollachius северной части Атлантического океана. B. saida — типично арктический вид и в Беринговом море встречается лишь в самой северной части, а род Micromesistius в Тихом океане вообще отсутствует.

Остается неясным, как мог M. australis произойти, как пишет Сцидат непосредственно от B. saida. Кроме того, вызывает недоумение, каким образом оба вида одного и того же рода, имеющие характерные и идентичные черты в строении черепа, могли произойти от двух в общем мало сходных родов Boreogadus и Pollachius. Лишь за Urophycis brasiliensis (берега Южной Америки) признано родство с другими атлантическими видами рода и атлантическое происхождение, однако нельзя согласиться с утверждением, что этот вид морфологически не только наиболее близок, но, возможно, идентичен Phycis chesteri, так как оно ни на чем не основано. Именно морфологически, в частности, особенностями строения черепа Ph. chesteri существенно отличается от видов Urophycis, встречаемых у атлантических берегов Америки, в том числе и от U. brasiliensis, и должен быть отнесен к другому роду (Phycis), большинство видов которого распространено у берегов Европы (Световидов, 1948).

Не останавливаясь на ряде других высказываний Сцидата о родственных взаимоотношениях упомянутых и других видов Gadiformes, еще раз подчеркнем, что приведенные выше примеры свидетельствуют об ограниченном значении паразитофауны в решении указанных вопрсов.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1957. Некоторые вопросы амфибореального распространения с замечаниями о возможном происхождении наваги и малопозвонковой сельди, Матер. по комплексн. изуч. Белого моря, 1.

Богачев В. В., 1933. Материалы по изучению третичной ихтиофауны Кавказа, Тр. Азербайджанск. нефт. ин-та, геол. отд, XV.— 1938. Рыбы из понтических отложений Кировского района. Тр. Азербайджанск. филиала АН СССР, геол. сер., IX/39

Быховский Б. Е. 1948. О моногенетических сосальщиках наваги, Работы Морск. биол. ст. Карело-финск. гос. ун-та, 1.—1957. Моногенетические сосальщики, их система и филогения, Зоол. и-нт АН СССР.

Быховский Б. Е. и Полянский Ю. И., 1953. Материалы к познанию морских моногенетических сосальщиков семейства Gyrodactylidae Cobb., Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XIII.

Данильченко П. Г., 1947. О филогенетической связи между родами Palaeogadus и Merluccius, Докл. АН СССР, т. LVIII, 4.— 1947а. Новый род семейства тресковых из среднего миоцена Крыма, там же, т. LVIII, № 9.— 1951. Рыбы майкопских отложений Кавказа, автореф. докт. дис., Зоол. ин-т АН СССР.— 1960. Костистые рыбы майкопских отложений Кавказа, Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, LXXVIII.

Жуков Е. В., 1960. Паразитофауна рыб Чукотки. 1. Моногенетические сосальщики морских и пресноводных рыб, Паразитол. сб., XIX.

Зенкевич Л. А., 1933. Некоторые моменты зоогеографии Северного Полярного бассейна в связи с вопросом о его палеогеографическом прошлом, Зоол. ж., т. XII, вып. 4.

Полянский Ю. И., 1955. Материалы по паразитологии рыб северных морей СССР, Паразиты рыб Баренцева моря, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XIX.

Световидов А. Н., 1940. О географическом распространении тресковых и других семейств отряда Gadiformes, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. XLIX, вып. 1.— 1944. О чертах сходства и различия в распространении, экологии и некоторых других особенностях между треской и океанической сельдью, Зоол. ж., т. XIII, вып. 4 (см. также «Очерки по общим вопросам ихтиологии», Изд-во АН СССР, 1948).— 1948. Трескообразные. Фауна СССР. Рыбы, т. IX, вып. 4.— 1949. О некоторых биологических особенностях тихоокеанской сельди и о причинах, их обусловивших, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XXXI.— 1949а. О географическом распространении сельдевых в связи с некоторыми вопросами зоогеографии северных частей Атлантического и Тихого океанов, Тр. II Всес. геогр. съезда, т. III.—1952. Сельдевые (Clupeidae). Фауна СССР. Рыбы, т. II, вып. 1.—1956. The Atlantic Origin of Some Groups of Fishes, Proc. XIV Int. Congr. Zool., Copenh., 1953.— 1959. A Note on Theragra finmarchica Koefoed, Univ. Bergen Årbok, Naturvitensk. rekke, 11.— 1959а. О нахождении в Баренцевом море представителя рода Theragra в связи с некоторыми вопросами происхождения амфибореальных тресковых и сельдевых, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 3.

Шмидт П. Ю., 1904. Рыбы восточных морей, Изд. Русск. геогр. о-ва.

Шмит В., 1936. О появлении и расселении некоторых родов семейств тресковых в северной части Тихого океана, Зоол. ж., т. XV, вып. 1.

Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е., 1953. Паразиты рыб Белого моря. Ин-т биол. Карело-финск. филиала АН СССР.

Günther A., 1880. An Introduction to the Study of Fishes, Edinb.

Koefoed E., 1956. Theragra finmarchica n. sp. Fiskeridirektor. Skr., Ser. Havunders., vol. XI, No. 5.
Scheuring L., 1930. Die Wanderungen der Fische, II. Ergebn. Biol., vol. IV.
Szidat L., 1955. La fauna de parasitos de Merluccius hubbsi, como caracter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género Merluccius, Comun. Inst. Nac. Inv Csi. Nat., Buenos Aiires, III, 1.— 1961. Versuch einer Zoogeographie des Süd-Atlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische, Parasitol. Schriftenreihe 13.

ON THE ORIGIN OF SOME AMPHIBOREAL GADOID AND CLUPEOID FISHES IN CONNECTION WITH THE SPECIFIC COMPOSITION OF THEIR PARASITES

A. N. SVETOVIDOV

Zoological Institute, USSR. Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The Atlantic origin of the Gadidae and the Clupeidae, and the Arctic one of some of them (Arctogadus, Boreogadus, Eleginus, Gadus morhua ogac and C. morhua macrocephalus, Clupea harengus pallasi and its forms, and evidently Microgadus) is discussed. Most of them (Eleginus, Microgadus, G. morhua, Cl. harengus) and Theragra have an amphiboreal distribution, i. e. in the North Atlantic and the North Pacific, interrupted in the Arctic seas. (For details see pp. 1335—1336).

The author proves that there is no room for maintaining the points of view of Bychowsky and Poljansky (1953) on the Pacific origin of Eleginus because Gyrodactylus arcuatus elegini non parasitising E. gracilis in the southern part of its range was found by Zhukov (1960) in the northern one (in the Providence Bay). As to the viewpoint of Bychowsky and Poljansky (1953) on the Atlantic origin of Gadus morhua, the available knowledge of the distribution of Gyrodactylus marinus, on its subspecies and especially the absence of data on G. morhua ogac is insufficient for any conclusions in this respect. (For details see pp. 1337—1341).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДНОГО И АТМОСФЕРНОГО ДЫХАНИЯ НЕКОТОРЫХ МОРСКИХ РАКООБРАЗНЫХ

В. С. ИВЛЕВ и *Л. М. СУЩЕНЯ*

Севастопольская биологическая станция Академии наук СССР

Функциональные особенности морских животных, обитающих в зоне супралиторали или на некоторое время покидающих воду и активно выходящих на сушу, служили материалом для многочисленных исследований. Интерес к амфибионтному существованию морских животных вызывается рядом обстоятельств экологического, физиологического и эволюционного характера. Эти аспекты тесно связаны между собой и их трудно разграничить при анализе отдельных конкретных случаев.

Одна из наиболее важных сторон изучения амфибионтного существования морских животных заключается в том, что анализ данного явления помогает составить представление о тех предпосылках, которые обеспечили возможность выхода водных обитателей на сушу и привели к возникновению наземных форм. Очевидно, что предками последних были морские организмы, приобретшие в процессе эволюции признаки, позволившие им завоевать сушу. Можно с большой степенью достоверности предполагать, что при заселении животными обширных территорий неизбежным этапом было амфибионтное существование. Эколого-физиологический подход к анализу данной проблемы заключается, в частности, в изучении признаков и их функциональных особенностей у современных животных, поскольку явление амфибионтности имеет широкое распространение и в настоящее время.

В этом плане особый интерес представляют морские ракообразные, обладающие широкой гаммой особенностей, обеспечивающих постепенный переход от использования растворенного в воде кислорода к дыханию в атмосферных условиях. Настоящая статья посвящена сравнительному анализу дыхания некоторых черноморских ракообразных, в разной степени приобретших способность использовать атмосферный кислород.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектами изучения были два вида крабов (Pachygrapsus marmoratus Stimps. и Carcinus maenas Leach.) и два вида амфипод [Orchestia bottae M.-Edw. и Gammarus locusta (L.)]. Выбор этих форм определялся следующими особенностями их экологии.

Pachygrapsus marmoratus — типичное амфибионтное животное, на длительное время выходящее на сушу и скрывающееся в расщелинах прибрежных камней. Во влажной атмосфере эти крабы живут практически неограниченное время и при этом даже активно питаются. Также неограниченное время живут в воде, когда нет возможности выхода на сушу.

Carcinus maenas обитают на различных, как правило, небольших глубинах, часто у самого берега. Вместе с тем, эти крабы ни в естественных, ни в аквариальных условиях не покидают воду. Во влажной атмосфере они не погибают в продолжение нескольких недель, но никогда не питаются.

Orchestia bottae[1] представляют собой наземные формы, обитающие во влажном прибрежном песке. Помещенные в воду, даже хорошо аэрированную, они погибают через 2—3 дня.

Gammarus locusta обильно заселяют песчаное или илистое мелководье заливов, но, подобно C. maenas, не покидают воду и не выходят на сушу.

Таким образом, были изучены две пары близких форм, причем в каждой паре один вид приспособился к дыханию атмосферным воздухом, а другой, существуя в непосредственной близости от первого, остался типично водным обитателем.

Интенсивность дыхания определялась различными методами. Поглощение кислорода при атмосферном дыхании крабов измерялось, в зависимости от размеров последних, или в дифференциальных микрореспирометрах Диксона (M. Dixon, 1943) с сосудиками разных объемов или, при работе с крупными животными, в специально сконструированном приборе. Последний представлял камеру в 0,5 или 1 *л* с щелочным поглотителем CO_2, соединенную с U-образным нулевым монометром и градуированной трубкой, в которую периодически вводилось измеряемое количество ртути для компенсации объема поглощенного кислорода. Определение интенсивности дыхания крабов в воде производилось при помощи герметически закрываемых респирационных камер, заполняемых водой, с предварительным и последующим измерением концентрации растворенного кислорода по Винклеру. Работа с амфиподами ограничивалась использованием респирометров Диксона, в которых измерялась скорость поглощения O_2 как растворенного в воде, так и входящего в состав атмосферного воздуха.

Каждое измерение поглощения кислорода крабами осуществлено на одном животном; в опытах с амфиподами, в зависимости от размеров последних, для одного измерения использовалось от 30—40 до 10—20 экз

Измерения интенсивности дыхания производились у животных, предварительно выдержанных в лабораторных условиях при температуре, близкой к той, при которой проходил опыт, причем она варьировала в пределах $20 \pm 4^\circ$. Полученные величины приведены к 20° при помощи поправки, вычисленной в соответствии с «нормальной» кривой Крога (Винберг, 1956). При предварительном содержании животные могли или оставаться в воде, или покидать ее, выходя на искусственно созданные участки «суши». Весь подопытный материал получен из бухт окрестностей г. Севастополя.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Результаты опытов даны в табл. 1 (крабы) и 2 (амфиподы). Поскольку при идентичных внешних условиях интенсивность дыхания является функцией размеров (массы) тела подопытных животных, надежное представление об уровнях обмена последних может быть получено лишь при измерениях поглощаемого кислорода животными различного веса (Weymouth et al., 1944; Zeuthen, 1947; Винберг, 1950; Waterman, 1960). Поэтому в наших опытах были использованы животные в широком размерном диапазоне: крабы — от 0,5 до 94 *г* живого веса и амфиподы — от 0,1 до 37 *мг* сухого веса.

В таблицах величины скорости дыхания сопоставлены для крабов с их живым весом и для амфипод — с сухим. Подобная обработка эмпирических данных наиболее удобна и надежна, поскольку дает возможность, с одной стороны, сравнивать полученные величины по дыханию крабов с данными других исследователей, а с другой,— освобождает от погрешности, вероятной при определении сырого веса мелких амфипод. Поскольку нас интересовало сопоставление интенсивности дыхания крабов и амфипод в отдельности, не было необходимости идентифицировать способы цифровой обработки полученных материалов для обеих подопытных групп ракообразных.

Как следует из таблиц, данные для самцов и самок не разделялись. Многочисленные измерения дыхания ракообразных не привели к установлению у этих животных половых различий. В частности, для крабов (Pugettia producta) этот вопрос специально рассматривался Монтуори (A. Montuori, 1913; приводится по Weymouth et al.), также не обнаружившим различий в дыхании самцов и самок.

Согласно данным упомянутых выше авторов, зависимость интенсивности дыхания ракообразных от их индивидуальных размеров, равно как, и у других животных, отчетливо выражается параболой типа $Q = Aw^k$, где Q — скорость поглощения кислорода, w — вес животного, A и

[1] Синоним O. cavimana.

Таблица 1

Вес и интенсивность дыхания крабов на воздухе и в воде

Pachygrapsus marmoratus				Carcinus maenas			
воздух		вода		воздух		вода	
вес в *г*	O_2, *мл/час*	вес в *г*	O_2, *мл/час*	вес в *г*	O_2, *мл/час*	вес в *г*	O_2, *мл/час*
0,52	0,123	0,52	0,088	1,04	0,183	1,04	0,145
0,62	0,140	0,61	0,099	1,39	0,199	1,40	0,162
0,69	0,160	0,67	0,112	1,96	0,284	1,98	0,260
0,70	0,195	0,88	0,138	2,10	0,288	2,09	0,239
0,88	0,181	1,39	0,214	3,00	0,378	3,08	0,330
0,99	0,241	1,80	0,190	3,02	0,330	4,05	0,440
1,41	0,305	1,99	0,249	3,10	0,489	4,11	0,390
1,67	0,299	2,10	0,265	4,02	0,495	4,96	0,483
1,82	0,408	2,55	0,254	4,11	0,418	6,96	0,679
1,99	0,299	2,88	0,373	4,94	0,694	7,02	0,569
2,12	0,432	3,54	0,426	6,02	0,561	9,00	0,766
2,25	0,251	5,30	0,495	7,01	0,710	10,42	0,850
2,45	0,390	7,00	0,632	9,00	0,802	13,67	1,157
2,57	0,518	8,40	0,638	13,62	1,365	15,61	1,036
2,86	0,426	11,20	1,052	16,60	1,256	16,63	1,346
3,32	0,542	17,17	1,106	23,46	1,759	30,03	1,815
3,55	0,719	22,15	1,572	30,06	2,161	94,09	4,502
4,00	0,523	—	—	94,10	5,628	—	—
5,35	0,644	—	—	—	—	—	—
6,99	1,150	—	—	—	—	—	—
8,41	1,402	—	—	—	—	—	—
11,18	1,456	—	—	—	—	—	—
17,20	2,333	—	—	—	—	—	—
22,14	2,867	—	—	—	—	—	—

Таблица 2

Вес и интенсивность дыхания в μл/час O_2 на воздухе и в воде

Orchestia bottae			Gammarus locusta			Orchestia bottae		
вес в *мг*	вода	воздух	вес в *мг*	вода	воздух	вес в *мг*	вода	воздух
0,115	0,27	0,63	1,30	2,48	2,20	9,40	9,30	18,0
0,325	0,59	1,82	1,60	2,96	2,96	12,1	8,00	22,1
0,350	0,57	1,55	2,10	2,80	2,80	13,0	9,10	22,9
0,361	0,73	1,10	2,32	3,40	3,16	13,4	10,4	23,4
0,493	0,76	1,76	2,64	3,80	3,50	14,2	10,2	22,9
0,517	1,07	2,11	3,47	4,92	4,10	15,6	12,0	25,8
0,566	0,54	1,98	3,81	5,80	4,60	16,5	11,9	35,5
0,566	0,88	1,79	4,14	5,17	4,60	17,1	11,1	28,4
0,710	0,71	1,30	4,30	6,70	5,40	17,4	11,7	29,4
0,778	1,13	2,96	5,02	6,83	6,20	17,4	8,5	31,1
1,10	1,02	3,29	5,40	6,68	6,10	18,6	16,6	22,9
2,83	4,40	7,30	5,80	8,10	7,00	18,9	13,8	32,6
3,15	3,90	8,30	—	—	—	20,1	8,4	36,2
3,25	4,10	9,00	—	—	—	21,2	11,0	32,6
3,93	4,10	7,10	—	—	—	21,7	17,4	37,6
5,25	5,60	11,6	—	—	—	22,2	12,2	35,7
5,70	6,80	11,9	—	—	—	22,5	13,3	37,4
8,00	6,90	18,6	—	—	—	23,2	9,5	42,9
8,10	8,60	13,8	—	—	—	23,8	14,3	33,8
8,30	9,50	15,0	—	—	—	24,0	14,1	42,0
8,80	9,90	19,2	—	—	—	26,5	12,1	45,7
9,10	9,40	19,5	—	—	—	32,5	22,6	60,2
9,40	7,60	18,7	—	—	—	37,2	17,4	39,1

k — коэффициенты. Очевидно, что при логарифмировании данная функция оказывается линейной, что дает возможность весьма наглядно сопоставлять различные серии опытов.

На рис. 1 и 2 в графической форме представлены уровни дыхания всех четырех видов подопытных ракообразных. Прямые, характеризу-

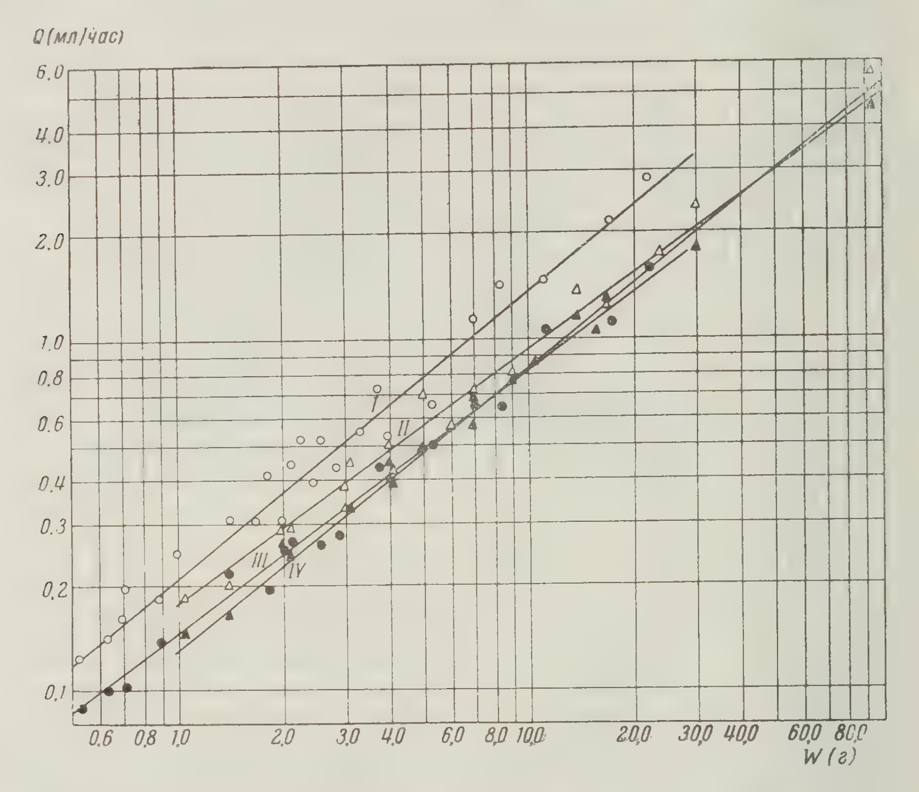


Рис. 1. Зависимость интенсивности дыхания крабов от их размеров

I — Pachygrapsus marmoratus, *II* — Carcinus maenas — на воздухе, *III* — P. marmoratus *IV* — S. maenas — в воде

ющие полученные зависимости, проведены в соответствии с коэффициентами, вычисленными методом наименьших квадратов. Поскольку достоверность каждого коэффициента тем выше, чем более широк размерный диапазон подопытных животных, полученные нами величины и сопоставление вычисленных линий с эмпирическими точками дают надежную возможность сравнивать интенсивность дыхания отдельных видов в условиях водного и атмосферного существования.

В табл. 3 приведены численные значения коэффициентов A и k.

При рассмотрении полученных величин и линий на рис. 1 и 2 можно видеть следующее.

Интенсивность дыхания Pachygrapsus marmoratus при использовании атмосферного кислорода примерно в 1,5 раза выше, чем при использовании O_2, растворенного в воде. Та же тенденция наблюдается у Carcinus maenas, но выражена она менее отчетливо, причем у данного вида уровень обмена вообще несколько ниже, чем у P. marmoratus.

Поскольку угловые коэффициенты k для P. marmoratus при дыхании на воздухе и в воде не равны, линии, характеризующие уровни обмена в этих условиях, пересекаются в точке, выходящей за пределы размеров экспериментальных животных. Вычисление этой точки пересечения показывает, что она соответствует величине $w = 6{,}6$ *мг*, т. е. несколько

большей, чем вес мегалопы. Можно предполагать, что примерно при данных размерах молодые P. marmoratus начинают выходить на сушу.

Разница в интенсивности поглощения кислорода, растворенного в воде и атмосферного, у Orchestia bottae еще выше, чем в случае Pachygrapsus marmoratus; здесь уровень дыхания на воздухе превышает

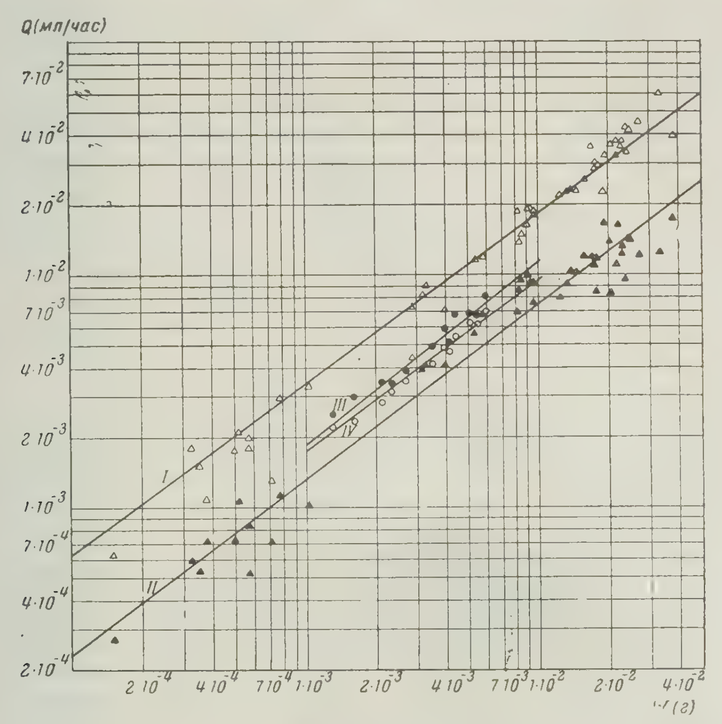


Рис. 2. Зависимость интенсивности дыхания амфипод от их размеров

I — Orchestia bottae — на воздухе, *II* — O. bottae — в воде; *III* — Gammarus locusta — в воде; *IV* — G. locusta — на воздухе

водное дыхание больше чем вдвое. С другой стороны, опыты с G. locusta показали, что рачки этого вида в воде и на суше дышат примерно с одной скоростью. Наблюдается даже некоторое увеличение интенсивности дыхания в воде, но это увеличение, по-видимому, обусловлено более активными движениями рачков в последнем случае и их меньшей подвижностью в «сухом» состоянии. Уровень дыхания Gammarus locusta занимает промежуточное положение между уровнями Orchestia bottae в воде и на воздухе.

Таблица 3

Численные значения коэффициентов при Q—мл O_2/час и w—г

Вид	Воздух		Вода	
	A	*k*	*A*	*k*
Pachygrapsus marmoratus	0,207	0,819	0,145	0,748
Carcinus maenas	0,175	0,729	0,130	0,804
Orchestia bottae	0,560	0,740	0,248	0,757
Gammarus locusta	0,301	0,745	0,461	0,799

Таким образом, подопытные виды распределились в следующем порядке по степени более интенсивного поглощения атмосферного кислорода по сравнению с растворенным в воде: O. bottae, P. marmoratus, C. maenas и G. locusta.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изучению дыхания ракообразных, в частности крабов и амфипод, посвящено очень большое количество работ. Подробный перечень последних дан в новейшей сводке по физиологии ракообразных (Waterman, 1960) и в других приведенных выше работах. Поэтому в данной статье он не будет повторяться. Естественно, что более надежно сопоставлять данные, полученные в одной лаборатории при использовании идентичных методов, чем сравнивать материалы, нередко весьма разнокачественные, приводимые многими авторами.

Как указано в начале статьи, изучение дыхательных функций современных амфибионтных ракообразных может представить интерес в аспекте анализа процесса перехода водных животных к наземной жизни. По-видимому, ракообразные или близкие к ним формы были пионерами в этом процессе фундаментального значения. Как известно (Бирштейн, 1960), ракообразные, в частности Malacostraca, заселяли океан уже в раннем кембрии и сохранили до настоящего времени многие примитивные черты организации. Если собственно ракообразные к наземной жизни приспособились не раньше конца мезозоя, то другая ветвь членистоногих — паукообразные, вышли на сушу в силуре, примерно 410 млн лет назад (Villee, 1957).

Очевидно, что первые животные, завоевавшие сушу, столкнулись с комплексом условий, находившихся в глубоком противоречии с их организацией. Многие важнейшие морфо-физиологические особенности водных животных, например, регуляция водного обмена, дыхание, размножение, поддержание тяжести тела, экскреторные функции, отношение к температурным воздействиям и др., должны были перестроиться и приспособиться к наземным условиям.

Считается, что одной из решающих предпосылок в данном процессе было образование прочной кутикулы, предохраняющей животное от высыхания (Шмальгаузен, 1946; Ливанов, 1955 и др.), а также «системы газового обмена» (Ливанов, 1955). Именно эти новообразованные функциональные особенности позволили членистоногим не только перейти к наземной жизни, но и привели в новых условиях к огромному разнообразию хорошо приспособленных форм.

Однако первые наземные животные по организации, по-видимому, не стояли выше своих водных предков. Применительно к лучше изученным позвоночным И. И. Шмальгаузен (1939) указывает: «общий жизненный уровень первых наземных позвоночных ничем не был выше жизненного уровня тех рыб, от которых они взяли свое начало»; поэтому И. И. Шмальгаузен не считает образование наземных животных процессом ароморфического характера, а относит его к категории алломорфозов, характеризующихся сменой одной среды другой, равноценной и заменой одних приспособлений другими.

Какие же условия среды и функциональные особенности непосредственных предков наземных форм обусловили выход их на сушу? Большинство авторов, в частности Пирс (A. S. Pears, 1950), а также упомянутые выше относят к этим предпосылкам создавшуюся экологическую ситуацию: свободное пространство, обилие неиспользованной пищи и отсутствие врагов. Принимается, как нам кажется, без достаточных оснований, что выходу животных на сушу предшествовало заселение последней наземной растительностью. Скорее можно предположить, что неиспользованными ресурсами питания для первых наземных животных явились не сухопутные растения, а выбросы морских водорослей, которые и в настоящее время являются практически неисчерпаемыми источниками питания для многих амфибионтных животных. Более вероятно, что выход на берег был экологически обусловлен необходимостью изоляции от многочисленных водных хищников. Не исключается, что пер-

вые наземные животные, обитая в непосредственной близости от водоемов, длительное время в пищевом отношении были связаны с последними. Такая же связь, как известно, наблюдается у амфибионтных животных в биологических особенностях их размножения.

Процесс перехода от водного к наземному существованию формально относится к случаям, когда отсутствуют какие-либо переходные этапы, или, по определению Симпсона (G. G. Simpson, 1944), является сменой «адаптивных зон». Вместе с тем, если в данном процессе нет постепенного перехода от одной адаптивной зоны к другой, то степень приспособлений животных к существованию в новых условиях представляет широкую и непрерывную гамму функциональных особенностей, где амфибионтные организмы занимают промежуточное положение между истинно водными и строго наземными формами.

Очевидно, что любое водное животное тот или иной отрезок времени, иногда очень короткий, не погибает при отсутствии воды. Следовательно, первым этапом возникновения амфибионтности будет та или иная степень резистентности к временному обсыханию. Данная резистентность не связана с природными возможностями такого обсыхания и, следовательно, не имеет адаптивного характера.

Затем возникают признаки и свойства, позволяющие водным животным временно переносить обсыхание, причем для этих животных последнее будет элементом их образа жизни. В данном случае способность временно оказываться в наземно-воздушных условиях приобретает приспособительное значение и обладающие ею организмы могут быть отнесены к амфибионтным.

Как указано, степень амфибионтности может быть весьма различной, и амфибионтные животные заполняют весь интервал между водными и наземными организмами. В частности, ракообразные представляют группу, в которой можно обнаружить представителей любой степени амфибионтности. Являясь в основном типично водными животными, ракообразные вместе с тем образовали большое число видов, превратившихся в настоящие наземные формы. Одна из наших подопытных амфипод — Orchestia bottae, относится к семейству Talitridae, в составе которого насчитывается 42 вида сухопутных бокоплавов. Их родоначальниками были литоральные формы, и переход к наземному образу жизни у разных видов осуществлялся параллельно, независимо друг от друга (Hurley, 1959). Среди декапод ярким примером перехода к сухопутному образу жизни служит пальмовый вор (Birgus latro), размножающийся в воде, но в процессе онтогенеза превращающийся в наземное животное, с соответствующей перестройкой дыхательного аппарата (Harms, 1932). Даже обычные речные раки, являясь вполне водными животными, по свидетельству А. В. Иванова (1955), во влажной атмосфере и при низкой температуре остаются живыми в продолжение нескольких недель. Аналогичных примеров высокой устойчивости водных Malacostraca к наземному существованию очень много и это обстоятельство обусловило возможность их приспособления к амфибионтному, а затем — к наземному образу жизни.

Выше сообщалось, что четыре вида подопытных ракообразных поразному реагируют на смену среды обитания.

Интенсивность дыхания Gammarus locusta практически одинакова в воде и на воздухе. Обнаруженная небольшая заторможенность обмена при использовании атмосферного кислорода, по-видимому, является следствием соответствующего снижения подвижности подопытных животных на воздухе. Количественно оценить уровень мышечной активности в этом случае не удалось вследствие чисто методических затруднений. Вместе с тем, не исключено, что водные животные, в частности ракообразные, при помещении их в не свойственные им условия атмосферного дыхания будут испытывать затруднения в поглощении кислорода.

С таким положением столкнулся Тил (J. M. Teal, 1959) при работе с американскими крабами из солоноватых водоемов. Виды, служившие материалом в данном исследовании, в воде дышали несколько более интенсивно, чем на воздухе, причем найденные различия были невелики и зависели от экологических особенностей животных.

Orchestia bottae, как указано, перешли к наземному образу жизни, хотя топографически и не оторвались, подобно другим сухопутным Talitridae, от моря. Интенсивность их атмосферного дыхания примерно в 2—2,5 раза выше, чем водного. В этом данный вид сходен с Enchytraeus albidus (почвенные олигохеты), способными практически неограниченное время жить в воде. И. В. Ивлевой (1960) показано, что дыхание червей этого вида в воздушных условиях также в 1,5—2 раза интенсивнее, чем при использовании растворенного в воде кислорода. Напомним, что многие виды семейства Enchytraeidae — настоящие водные животные. Уотерман (1960) указывает на более интенсивный обмен у наземных крабов.

Pachygrapsus marmoratus по характеру дыхания занимает промежуточное положение и является типичным амфибионтом. Не утратив связи с водной средой и не превратившись в наземных животных, эти крабы более интенсивно используют атмосферный кислород. Данная закономерность, как показано, имеет возрастной характер, но выражена еще в относительно слабой степени, тогда как у Birgus latro эта тенденция приняла крайние формы, приведя к превращению в процессе индивидуального развития водных животных в наземных. Заметим, что в этом отношении ракообразные более сходны с амфибиями, чем с насекомыми, у которых превращение водных личинок в наземных имаго происходит скачкообразно.

Важный результат получен при анализе дыхательной функции у Carcinus maenas. Эти крабы никогда не выходят на сушу, но в условиях эксперимента показали более интенсивное использование атмосферного кислорода, чем растворенного в воде. Наблюдаемое различие водного и воздушного дыхания невелико, но достаточно отчетливо.

Возникает вопрос, получают ли животные, более энергично поглощающие кислород, реальное преимущество по сравнению с формами, дышащими менее интенсивно. Нам представляется, что данная особенность для животных, находящихся в состоянии относительного покоя или конституционно малоподвижных, не играет существенной роли. Иное положение возникает в тех случаях, когда в силу высокой подвижности и, следовательно, напряженной мышечной деятельности, высокие энергетические затраты должны быть обеспечены адекватными поступлениями кислорода к работающим тканям. Другими словами, способность поглощать кислород в большом количестве является решающим фактором при необходимости форсировать активный обмен.

Анализ эволюционного значения активного обмена приводит к заключению, что животные тех групп, у которых возникли механизмы, обеспечивающие возможность многократно увеличивать интенсивность дыхания и соответственно повышать мышечную деятельность, являются наиболее эволюционно прогрессивными. По-видимому, эволюция энергетического обмена в основном шла в направлении совершенствования функциональных приспособлений активной формы дыхания (Ивлев, 1959). Следовательно, возникшая у амфибионтных животных способность к более энергичному поглощению атмосферного кислорода представляет существенное преимущество в их борьбе за существование в новых наземных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определение уровней дыхания у четырех видов морских ракообразных в водных и атмосферных условиях, а также количественная обработка полученных материалов показали следующее. У перешедшей к наземному образу жизни Orchestia bottae на воздухе интенсивность ды-

хания в 2—2,5 раза выше, чем в воде. У водной амфиподы Gammarus locusta дыхание практически одинаково и в атмосфере и в воде. У краба Pachygrapsus marmoratus — типично амфибионтного животного поглощение растворенного в воде кислорода ниже, чем атмосферного, но не в такой степени, как у Orchestia bottae. Наконец, та же тенденция, но в еще менее отчетливой форме, наблюдается у Carcinus maenas, хотя эти крабы никогда не покидают водную среду.

Полученные результаты имеют значение при анализе процесса выхода морских животных на сушу, который несомненно включал в себя фазу амфибионтного существования. Предположено, что возникшая у некоторых водных обитателей способность к более интенсивному поглощению атмосферного кислорода важна с эволюционной точки зрения, поскольку эта способность является необходимой предпосылкой для повышения уровня активного обмена.

ЛИТЕРАТУРА

Бирштейн Я. А., 1960. Класс Crustacea — ракообразные. Основы палеонтологии: членистоногие, трилобитообразные и ракообразные, М.

Винберг Г. Г., 1950. Интенсивность обмена и размеры ракообразных, Ж. общ. биол., т. 11, вып. 5.—1956. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб, Минск.

Иванов А. П., 1955. Промысловые водные беспозвоночные, М.

Ивлев В. С., 1959. Опыт оценки эволюционного значения уровней энергетического обмена, Ж. общ. биол., т. 20, вып. 2.

Ивлева И. В., 1960. Дыхание белого энхитрея (Enchytraeus albidus Henle), Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 2.

Ливанов Н. А., 1955. Пути эволюции животного мира, М.

Шмальгаузен И. И., 1939. Пути и закономерности эволюционного процесса, М.— Л.— 1946. Факторы эволюции, М.— Л.

Dixon M., 1943. Manometric methods, N. Y.

Harms J. W., 1932. Die Realisation von Genen und die consecutive Adaption. II. Birgus Latro L. als Landkrebs und seine Beziehungen zu den Coenobiten, Z. wissensch. Zool., Bd. 140, H. 2/3.

Hurley D. E., 1959. Notes on the Ecology and Environmental Adaptations of the Terrestrial Amphipoda, Pacif. Sci., vol. 13, No. 2.

Montuori A., 1913. Le processus oxydatifs chez les animaux marins et rapport avec la loi de superficie, Arch. ital. biol., vol. 59.

Pears A. S., 1950. The Emigration of Animal from the Sea, N. Y.

Simpson G. G., 1944. Tempo and mode in evolution, N. Y. (Симпсон Г. Г., 1948. Темпы и формы эволюции, М.)

Teal J. M., 1959. Respirations of Crabs in Georgia Salt Marshes and to their Ecology, Physiol. zoöl., vol. 32, No. 1.

Villee C., 1957. Biology, Philadelphia and London (Вилли К., 1959. Биология, М.).

Waterman T. H. (Edit), 1960. The physiology of Crustacea, vol. 1, N. Y. and London.

Weymouth F. W., Crismon J. M., Hall V. E., Belding H. S. and Field J., 1944. II. Total and Tissue Respiration in Relation to Body Weight a Comparison of the Crab with Other Crustaceans and with Mammals, Physiol. Zool., vol. 17, No 1.

Zeuthen E., 1947. Body Size and Metabolic Rate in the Animal Kingdom, with Special Regard to the Marine Micro-Fauna, Copt. rend. trav. Labor. Carlsberg, Ser. Chim., vol. 26, No. 3.

INTENSITY OF AQUATIC AND ATMOSPHERIC RESPIRATION IN SOME MARINE CRUSTACEANS

V. S. IVLEV and *L. M. SUSHCHENYA*

Sebastopol Biological Station of the USSR Academy of Sciences

Summary

In Orchestia bottae that has transmitted to the terrestrial mode of life respiration intensity in air is 2—2.5 times that in water. In aquatic amphipod Gammarus locusta respiration is practically the same both in atmosphere and in water. Uptake of oxygen dissolved in water by the crab Pachygrapsus marmoratus, a typical amphibiont, is lower than that of atmospheric oxygen, though not as low as in O. bottae. Finally. the same trend in a still less clear cut form is observed in Carcinus maenas though these crabs never leave aquatic medium. The results obtained are of importance for the analysis of the transition of animals to land which has certainly included the stage of amphibiontic existence. A suggestion is made that the rise of the ability of some aquatic dwellers to more intensely uptake atmospheric oxygen is a necessary prerequisite of the increase of active metabolic level.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ДИНАМИКА ЗАПАСНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА У ГОЛОДНЫХ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Ю. С. БАЛАШОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Многие виды иксодовых клещей способны долго жить в голодном состоянии. Например, в условиях лабораторного содержания взрослые Ixodes ricinus L. выживали до 27 мес. (Nuttall, Warburton, Cooper and Robinson, 1911), Hyalomma jakimovi Ol. — более 420 дней (Поспелова-Штром, 1935), а Ixodes apronophorus — 454 дня (Голов, 1933). В природных условиях сроки выживания голодных клещей также исключительно велики. Н. Г. Олсуфьев (1953) считает, что голодные Dermacentor pictus могут выживать 3—4 года, D. marginatus (Покровская, 1953) — 2 года, а Ixodes texanus B. — несколько лет (Gregson, 1956). При такой индивидуальной долговечности голодные клещи могут переживать в природе два и более сезонов активности. Если учесть непостоянство циклов развития в разные годы (Хейсин, 1955; Хейсин и др., 1955; Бабенко, 1956), то вполне вероятно предположить существование популяций иксодид смешанного возрастного состава, образованных особями разных генераций. В связи с этими проблемами встает вопрос о запасных питательных веществах в организме клещей и динамике их расходования при голодании. Большой практический и теоретический интерес представляет также разработка методики определения возраста голодных клещей, пойманных в природе. По возрастному составу популяций иксодовых клещей можно было бы судить о фактической продолжительности их циклов развития в разных районах в разные годы, прогнозировать численность и учитывать эффективность истребительных мероприятий.

К сожалению, подобных исследований не проводилось и о возрасте иксодовых клещей мы можем судить лишь на основании косвенных данных их сезонности нападения в природе и продолжительности цикла развития. В настоящей работе сделана попытка изучить динамику запасных питательных веществ в организме иксодид при голодании и на ее основании выработать критерии для определения возраста клещей.

МЕТОДИКА РАБОТЫ

Основными объектами исследования были половозрелые особи и нимфы Hyalomma asiaticum P. Sch. et E. Schl. Все описания гистологических и гистохимических изменений относятся к данному виду. Кроме того, параллельно были проведены наблюдения над Ixodes persulcatus P. Sch., I. ricinus L., Haemaphysalis sulcata Can. et Fanz., Dermacentor pictus Herm. и Rhipicephalus turanicus Pom. Клещей кормили под наклейкой на кроликах и в зависимости от условий опыта содержали в пробирках с дифференцированной влажностью при температуре 2—6 или 20—24°.

Сразу после линьки, а также через 10, 20 и 30 суток после нее и затем с интервалом в 1 мес. до гибели от истощения клещей вскрывали для витальных наблюдений и фиксации. Прижизненные наблюдения выполнены под обычным световым микроскопом, а также под микроскопом с фазовым контрастом, темным полем и в поляризованном свете.

Для гистологического и гистохимического изучения целые клещи или отдельно отпрепарованные органы фиксировались смесями Карнуа, Ценкера (в модификации с формалином), Буэна-Дюбоска, Шампи и нейтральным 10%-ным формалином. Из парафиновых блоков изготовляли срезы толщиной ∼6 μ. Их окрашивали азокармином по Гейденгайну, а также железным гематоксилином и гематоксилином Эрлиха с подкраской эозином или световым зеленым. Белки определяли путем окраски бромфеноловым синим в насыщенном водном растворе сулемы, гемоглобин — по бензидиновой реакции в модификации Слонимского — Лапинского или по методике Гуйара. Полисахариды выявляли реакцией Шифф-йодная кислота по Лили, гликоген — той же реакцией, но с контролем амилазой, мукополисахариды — по метахромазии после окраски толуидиновым синим или окраской альциановым синим. Гуанин определяли мурексидной реакцией и по двойному лучепреломлению в поляризованном свете. Дезоксирибонуклеиновую кислоту выявляли реакцией Фёльгена, а рыбонуклеиновую — окраской метиловым зеленым-пиронином по Браше с обработкой контрольных срезов дезоксирибонуклеазой. Локализация жиров устанавливалась на срезах, изготовленных на замораживающем микротоме (15—20 μ) и окрашенных черным суданом или суданом-IV.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ГОЛОДАНИИ

Иксодовые клещи обычно не способны к питанию и мало подвижны в течение нескольких дней или недель после линьки. В это время в их организме заканчиваются процессы линьки и затвердевания покровов (Балашов, 1957, 1959). Клещи, проходящие описанную стадию послелиночного доразвития, отличаются от нормальных и особенно сильно истощенных активных особей даже невооруженным глазом. У первых идиосома слабо выпуклая со спинной и брюшной сторон, а у вторых, напротив, уплощенная или вентрально даже несколько вогнутая. При вскрытии различия выступают значительно четче. У недавно перелинявших особей отростки кишечника заполняют значительную часть идиосомы и прикрывают гонаду и слюнные железы. Они имеют черно-коричневую окраску и при разрывах из них вытекает буро-черное содержимое. У активных клещей по мере истощения объем отростков уменьшается, они спадаются, а их поверхность становится сильно складчатой. Окраска обычно коричневая и несколько светлее, чем в период послелиночного доразвития. При крайней степени истощения на отростках появляются многочисленные перетяжки и они в виде тонких буро-черных тяжей отчетливо выступают на фоне светлых слюнных желез, трахей и мальпигиевых сосудов.

Гистологические изменения, связанные с голоданием, наиболее четко проявляются в средней кишке и мальпигиевых сосудах. Средняя кишка иксодовых клещей состоит из короткой центральной части — «желудка» и отходящих от нее очень длинных боковых отростков. Гистологически и физиологически весь средний отдел кишечника совершенно однороден и построен из пищеварительных клеток. Различия между ними зависят от функционального состояния, а не от местоположения. С начала кровососания и особенно после его окончания размеры пищеварительных клеток увеличиваются в несколько раз. Местами их гипертрофированные дистальные концы заполняют весь просвет дивертикулов. Процессы пищеварения протекают в основном внутриклеточно. В цитоплазме клеток накапливается огромное количество пищевых включений, интенсивно чернящихся железным гематоксилином и красящихся азокармином и эозином. По мере их усвоения в тех же клетках появляются мелкие сферические конкреции гематина, имеющие естественную бурую окраску. В просвет кишечника они попадают только при разрушении клеток (Балашов, 1957). Во время линьки процессы гистолиза в среднем отделе кишечника отсутствуют. Замена старого эпителия новым происходит у иксодид постепенно и продолжается долгое время после линьки. Старые гипертрофированные клетки разрушаются и замещаются недифференцированными молодыми. Особенно интенсивно они размножаются в начале питания, когда обособляются даже специальные зоны делящихся клеток «крипты»

У недавно перелинявших клещей строение средней кишки мало отличается от такового у нимф. Гипертрофированные пищеварительные клетки достигают своих максимальных размеров (до 200—260 μ высоты и обычно заполняют весь просвет) (рис. 1, *4*). Их цитоплазма заполнена сферическими пищевыми включениями диаметром от 2 до 20 μ (рис. 2, *1*). Эти включения полупрозрачны и имеют естественную желтовато-коричневую окраску. Железный гематоксилин окрашивает их в черный цвет, а эозин в розовый. При тройной окраске азокармином они в большинстве случаев красные, но часть из них всегда синие. Между ними лежат мелкие сферические включения гематина диаметром в 1—2 μ, буро-черного цвета. Границы между отдельными клетками на этой стадии обычно не различимы, а ядра часто маскируются описанными включениями. В гипертрофированных клетках последние неправильной многоугольной формы диаметром 10—12 μ. Ядра недифференцированных клеток, лежащие вблизи базальной мембраны,— круглые или овальные и меньшего размера (5 μ). К концу этой стадии количество пищевых включений заметно уменьшается, гипертрофированные клетки спадаются, а часть их разрушается и стенки кишечника приобретают нормальный вид. При 4—6° послелиночное доразвитие продолжается несколько месяцев, а при 20—24° у нимф — 8—12 дней и у взрослых — 3—4 недели.

Среди активных клещей по состоянию кишечника можно выделить три группы. У особей, недавно закончивших послелиночное доразвитие, среди нормальных эпителиальных клеток высотой 9—12 μ (у нимф) или 30—50 μ (у взрослых) встречаются отдельные гипертрофированные клетки, целиком заполненные пищевыми включениями и сохранившиеся от предшествующей фазы. Окрашивающиеся гематоксилином пищевые включения диаметром 2—20 μ встречаются и в большинстве нормальных клеток. Однако они никогда не заполняют всей цитоплазмы и занимают преимущественно дистальные концы клеток (рис. 2, *2*). Ядра лежат в базальных частях и имеют диаметр до 5—6 μ. Границы между отдельными клетками видны достаточно отчетливо. В стенках кишечника начинают появляться небольшие складки. Внутри отростков всегда существует достаточно обширная полость. Она выглядит пустой или содержит кристаллики гематина и остатки разрушенных клеток (рис. 1, *5*). Описанное состояние продолжается при 4—6° у нимф 1—2 мес. и у взрослых 4—6 мес., а при 20—24° соответственно 3—4 недели и 1—2 месяца.

У активных особей в стенках средней кишки образуются многочисленные складки, и ее дивертикулы свободно лежат в гемоцеле между другими органами. Внутри отростков на всем их протяжении существует хорошо развитая полость (рис. 1, *6*). Гипертрофированных клеток нет. Интенсивно красящиеся пищевые включения встречаются лишь в единичных клетках и в очень небольшом числе. Кристаллики гематина находятся в большинстве клеток. Они располагаются диффузно и не образуют скоплений. Клетки вытянуты, с ядрами в базальной части (рис. 2, *3*). Цитоплазма бледная и очень слабо окрашивается протоплазматическими красителями (эозин и световой зеленый). Количество гематина в просвете кишечника увеличивается. Описываемое состояние наиболее продолжительно. При 4—6° нимфы находятся в нем до 8 мес., а взрослые — до 2 лет; при 20—24° соответственно 3—4 и 8—12 мес.

У истощенных особей отростки кишечника обычно спадаются, и просвет местами исчезает (рис. 1, *7*). В отдельных участках в них встречаются значительные скопления гематина. Клетки заметно спадаются, но сохраняют вытянутую форму. Внутри них никогда не встречаются окрашивающиеся пищевые включения, но зато сильно увеличивается количество гематина (рис. 2, *4*). В отдельных клетках его кристаллы об-

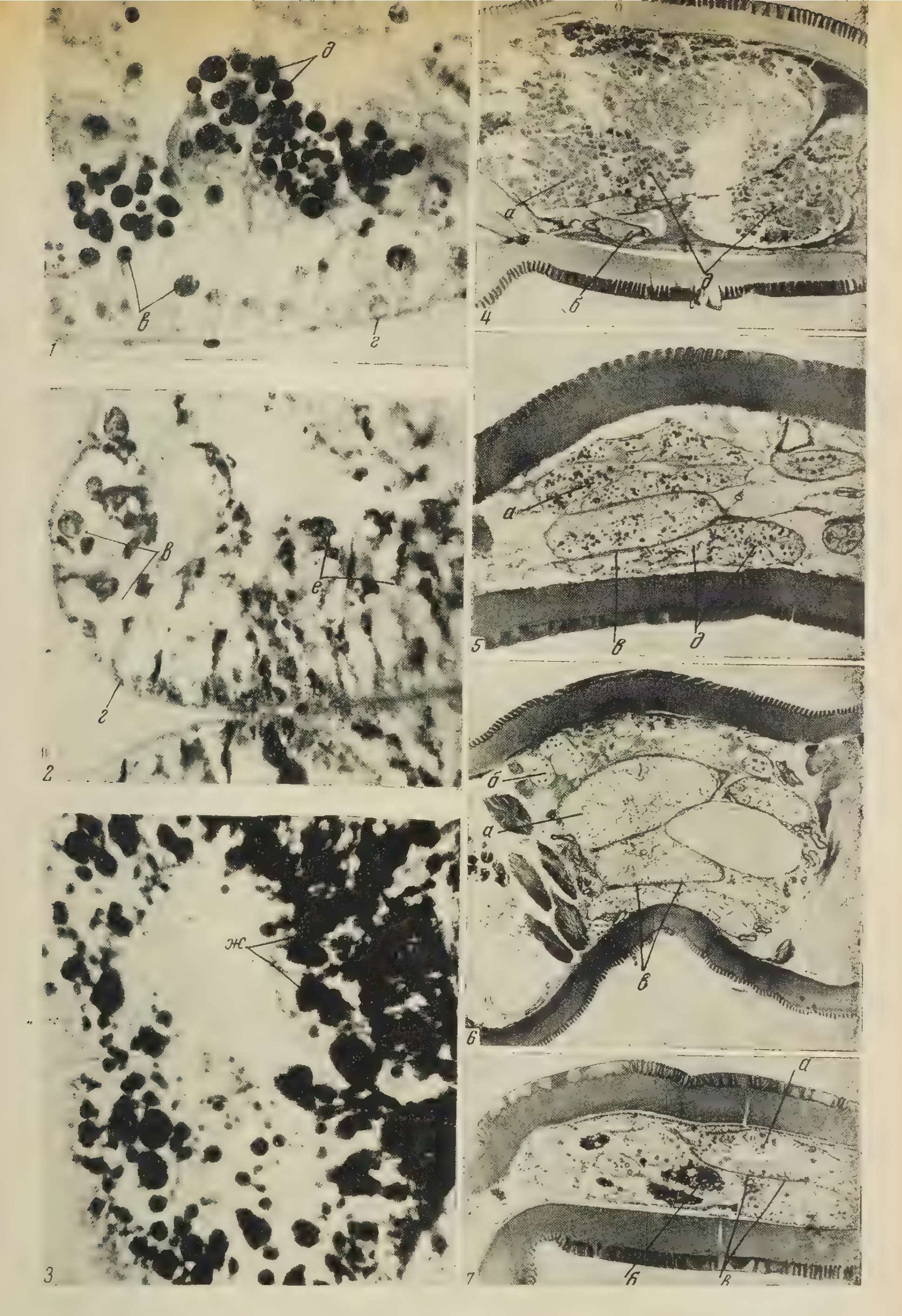


Рис. 1. Микрофотографии срезов через участок средней кишки (*1—3*) и целых голодных самок (*4—7*)

1 — включения гемоглобина в пищеварительных клетках, окраска бензидин-сафранином; *2* — углеводы в пищеварительных клетках, перйодат калия — Шифф; *3* — жировые вакуоли в пищеварительных клетках, окраска суданом черным; клещи первой (*4*), второй (*5*), третьей (*6*) и четвертой (*7*) степени упитанности, окраска железным гематоксилин-эозином: *а* — отростки среднего отдела кишечника, *б* — мальпигиевы сосуды, *в* — ядра, *г* — базальная мембрана, *д* — включения гемоглобина, *е* — гликогеновые включения, *ж* — жировые вакуоли

разуют значительные скопления. В подобном состоянии клещи выживают относительно недолго: при 4—6° нимфы — 2—3 недели и взрослые 1—2 мес., а при 20—24° соответственно 1 и 3—4 недели.

Индикатором физиологического состояния клещей могут служить также мальпигиевы сосуды. Основная их функция — выведение конечного продукта азотистого обмена — гуанина. В связи с их незначительной ролью в водном и солевом балансе чередование периодов накопления («загрузки») и выведения («разгрузки») экскретов выражено у них слабее, чем у кровососущих двукрылых (Балашов, 1958).

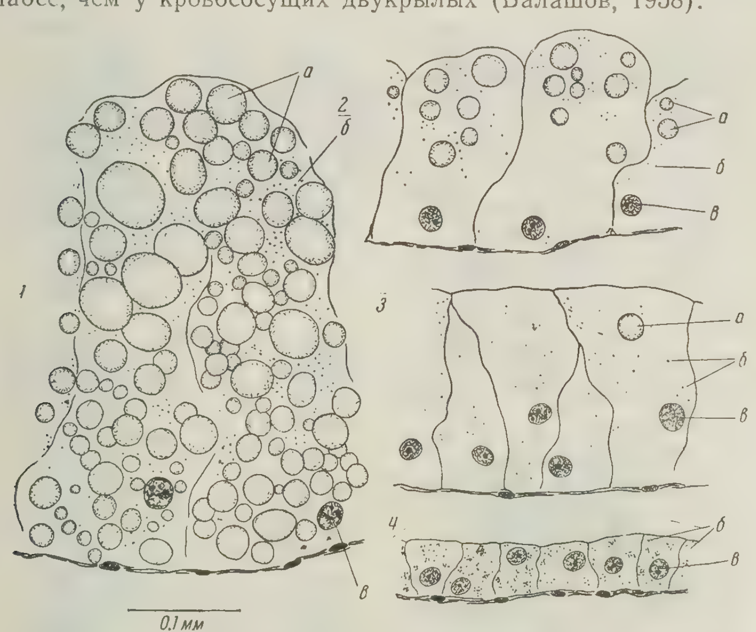


Рис. 2. Содержание гемоглобина и гематина в пищеварительных клетках самок Hyalomma asiaticum первой (*1*), второй (*2*), третьей (*3*) и четвертой (*4*) степеней упитанности

а — включения гемоглобина, *б* — кристаллы гематина, *в* — ядра

У голодных клещей, за исключением стадии послелиночного доразвития, доминируют процессы загрузки сосудов. Выделение гуанина из организма происходит в очень незначительных количествах и основная его масса скапливается в их полости. Мальпигиевы сосуды недавно перелинявших особей беловатые и полупрозрачные. Внутри они содержат значительное количество конкреций гуанина размером 2—12 μ. Диаметр сосудов на этой стадии составляет 60—80 μ при высоте клеток 15—20 μ (рис. 3, *1*). Ректальный пузырь сильно растянут и, кроме яркобелой массы гуанина, содержит буро-черный гематин. Гуанин, накопившийся в организме клеща во время линьки, когда экскреции не было, выводится к концу стадии послелиночного доразвития. Процессы экскреции в это время особенно интенсивны.

В начале периода активности мальпигиевы сосуды выглядят совершенно прозрачными. Диаметр их немного уменьшается и составляет 50—60 μ. В их жидком содержимом встречаются только мелкие (до 1 μ) кристаллики гуанина. Высота клеток несколько увеличивается (до 80 μ); в их цитоплазме также много мельчайших частиц гуанина (рис. 2, *2*). Постепенно в сосудах начинают появляться средние и крупные сферические кристаллы гуанина диаметром 3—15 μ (рис. 3, *3*). Вначале они откладываются в ограниченных участках, и сосуды приобретают характерный четковидный вид, благодаря чередованию загру-

женных белых и пустых полупрозрачных отрезков. Описанная стадия обычно соответствует значительному уменьшению включений гемоглобина в пищеварительных клетках. Диаметр сосудов увеличивается до 50—70 μ при высоте клеток 20—30 μ. Параллельно вновь начинают увеличиваться размеры ректального пузыря, содержащего теперь один белый гуанин.

У сильно истощенных особей стенки сосудов обычно сильно растянуты заполняющим их гуанином и имеют молочно-белую окраску на всем

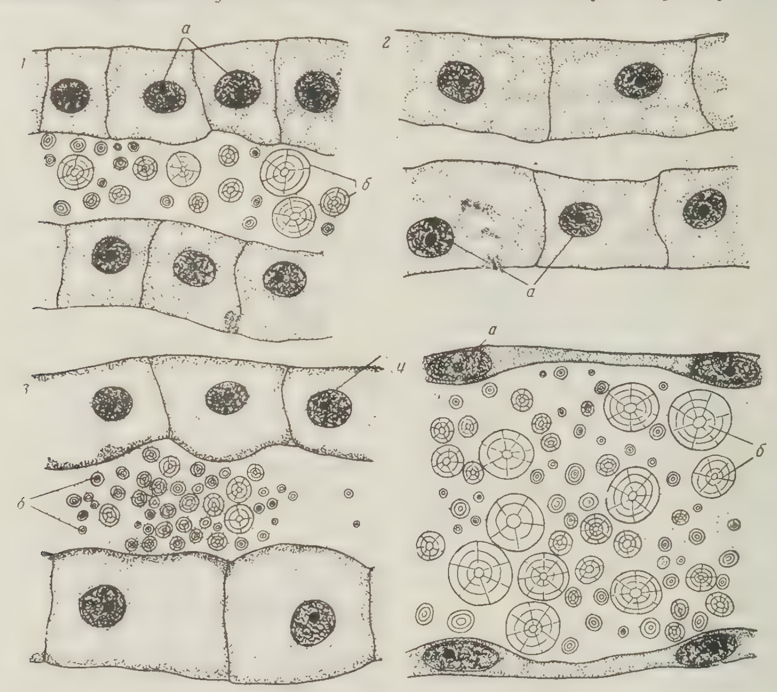


Рис. 3. Продольные срезы через мальпигиевы сосуды самок Hyalomma asiaticum первой (*1*), второй (*2*), третьей (*3*) и четвертой (*4*) степеней упитанности

а — ядра, *б* — кристаллы гуанина

протяжении. Диаметр их увеличивается до 60—120 μ, высота клетки стенок уменьшается до 3—6 μ (рис. 3, *4*). Ректальный пузырь также сильно увеличен и растянут гуанином.

ДИНАМИКА БЕЛКОВ, ГЛИКОГЕНА И ЖИРОВ

Изучение динамики резервных белков, гликогена и жиров показывает, что описанные нами гистологические изменения объективно отражают процессы расходования этих веществ. Красящиеся железным гематоксилином, эозином и азокармином сферические включения диаметром от 2 до 20 μ приобретают интенсивную сине-фиолетовую окраску при обработке бром-феноловым синим в сулеме (рис. 1, *3*). Это указывает на их белковую природу. Одновременно они всегда дают положительный результат при бензидиновой реакции на гемоглобин. В пользу того, что они представляют собой мало измененный гемоглобин крови хозяина, говорят и косвенные данные. При их внутриклеточном переваривании в цитоплазме увеличивается содержание гематина — конечного продукта расщепления гемоглобина у членистоногих. Интенсивность окраски различными гистологическими красителями или бром-феноловым синим не одинакова во всех описываемых включениях. Последнее

вероятно, отражает различные этапы их переваривания и усвоения. Следует отметить, что подобные включения, кроме гемоглобина, вероятно, содержат и другие вещества. В их состав входят мукополисахариды. Они дают слабую положительную реакцию на углеводы с реактивом Шиффа и пурпурно-фиолетовую метахромазию при обработке толуидиновым синим. Включения гемоглобина, за исключением пищеварительных клеток, не обнаружены ни в каких других органах клеща.

В клетках средней кишки находятся основные запасы гликогена. После обработки перйодатом и реактивом Шиффа внутри клеток ки-



Рис. 4. Содержание жиров (*1, 2*) и гликогена (*3, 4*) в пищеварительных клетках самки Hyalomma asiaticum

1, 3 — вторая степень упитанности: *2, 4* — четвертая степень упитанности; *а* — жировые вакуоли, *б* — включения гликогена, *в* — ядра

шечника выявляется значительное количество мелких (до 1 μ диаметром) красных гранул, отсутствующих на контрольных срезах, обработанных амилазой. Они несомненно являются гликогеном. Очень часто в дистальных концах клеток они образуют крупные скопления. Последние, вероятно, не отражают истинную локализацию в клетке гликогена и образуются вследствие диффузионных токов при фиксации (рис. 1, *2*). На стадии послелиночного доразвития пищеварительные клетки содержат гликогена меньше, чем на стадии активности. На большей части этой стадии его количество заметно не меняется и резко уменьшается лишь у сильно истощенных особей (рис. 4, *3*, *4*). Кроме кишечника, значительное количество гликогена обнаруживается в клетках мальпигиевых сосудов.

При обычных методах фиксации и заливки в парафин вследствие обезвоживания и экстракции липоидов клетки кишечника сильно сжимаются, а внутри них появляются многочисленные оптически пустые пространства. Фиксация осмием (смесь Шампи) не устраняет отмеченные недостатки, хотя в клетках и сохраняется часть чернящихся жировых вакуолей. Только при фиксации формалином и изготовлении срезов на

замораживающем микротоме сжатие сводится до минимума и экстракции липоидов не происходит. Пищеварительные клетки при этой методике выглядят упругими, а на месте прозрачных участков появляются многочисленные жировые вакуоли (рис. 1, *3*). Подобные вакуоли интенсивно красятся суданом черным или суданом IV и занимают значительную часть цитоплазмы. Размеры их колеблются от 4 до 40 μ (основная масса 10—20 μ). У недавно перелинявших особей число жировых вакуолей меньше, чем в начале стадии активности. При голодании количество их постепенно уменьшается и становится очень незначительным у сильно истощенных особей (рис. 4, *1*, *2*). Кроме кишечника, более мелкие жировые вакуоли встречаются в клетках мальпигиевых сосудов и, вероятно, в пирамидальных альвеолах слюнных желез.

Содержание рибонуклеиновой кислоты в клетках голодных клещей относительно невелико и заметно не колеблется. Последнее, вероятно, связано с отсутствием процессов роста и органогенеза в этот период. В значительных количествах РНК встречается лишь в овоцитах. В пищеварительных клетках содержание плазматической РНК ничтожно и она выявляется с большим трудом.

Анализ распределения и динамики запасных питательных веществ в организме иксодовых клещей свидетельствует о полифункциональности клеток средней кишки. Последние, наряду с выполнением своей основной пищеварительной функции, являются также главным депо резервных белков, жиров и углеводов. При этом они не только служат местом отложения этих веществ, но и осуществляют сложную цепь их метаболических превращений.

Поглощенный пищеварительными клетками гемоглобин крови хозяина постепенно расщепляется в них на гем и глобин. Первый бесполезен для организма и выводится из него вместе с фекалиями после разрушения клеток. Глобин, вероятно, путем дезаминирования превращается в жиры, являющиеся наиболее удобной формой отложения энергетических резервов. Наконец, значительное количество гликогена в пищеварительных клетках говорит об их способности к гликогенолизу, так как содержание гликогена в крови позвоночных ничтожно.

Гликоген, вероятно,— наиболее лабильная и легко усваиваемая часть пищевых резервов. Его содержание поддерживается примерно на одном уровне весь период активности и заметно уменьшается лишь у сильно истощенных, близких к гибели особей. Постоянный уровень гликогена в клетках, несмотря на его интенсивное усвоение, по-видимому, поддерживается непрерывным превращением в него части резервных белков и жиров.

Содержание гемоглобина в пищеварительных клетках после питания увеличивается параллельно уменьшению массы крови хозяина в просвете кишечника. Оно достигает максимума к концу линьки, когда исчезают остатки непереваренной крови, и затем начинает уменьшаться. Наибольшее количество жировых включений появляется, наоборот, к концу стадии послелиночного доразвития, когда содержание гемоглобина в организме значительно уменьшается. Запасы жира при голодании уменьшаются значительно медленнее, чем запасы резервных белков. Большое количество жировых вакуолей постоянно наблюдается у особей, уже не имеющих в клетках включений гемоглобина. Из приведенных наблюдений видно, что гемоглобин крови хозяев является скорее всего лишь промежуточным продуктом незаконченных процессов пищеварения в организме иксодид. Постепенно он превращается в более устойчивую форму энергетических резервов — жиры. Однако в силу примитивности и большой замедленности процессов внутриклеточного пищеварения у иксодовых клещей значительные количества гемоглобина выявляются в их пищеварительных клетках спустя много времени после питания и линьки.

Все описанные метаболические превращения, вероятно, осуществляются в цикле Кребса. Косвенным подтверждением очень высокой метаболической активности клеток средней кишки служит высокое содержание в них митохондрий, буквально заполняющих всю их цитоплазму.

Таким образом, у иксодовых клещей пищеварительные клетки средней кишки выполняют функции жирового тела насекомых и печени и подкожной жировой клетчатки позвоночных. Каких-либо мезодермальных производных, гомологичных жировому телу насекомых, у иксодовых клещей нет. Соединительная ткань представлена у них преимущественно тонкими пограничными мембранами внутренних органов, а гемолимфа относительно бедна клеточными элементами.

КРИТЕРИИ ВОЗРАСТА ГОЛОДНЫХ КЛЕЩЕЙ

Методика определения возраста у кровососущих членистоногих достаточно подробно разработана в группе двукрылых главным образом благодаря работам В. Н. Беклемишева и его сотрудников. У самок кровососущих двукрылых различают календарный и физиологический возрасты. Первый характеризует продолжительность жизни насекомого в днях, а второй — число проделанных им яйцекладок. Зная среднюю продолжительность одного гонотрофического цикла, по физиологическому возрасту самок легко судить и об их календарном возрасте. В качестве критериев для определения физиологического возраста используют изменения в половой системе, связанные с повторными яйцекладками: расширения на яйцевых трубочках, состояние их трахейной системы, количество желтых тел и др. (Детинова, 1957). На тех же принципах базируются работы по физиологическому возрасту блох (Прокопьев, 1958; Куницкая, 1960).

С совершенно иной ситуацией мы сталкиваемся у иксодовых клещей. Анатомическое строение и физиологические особенности иксодид, относящихся к классу паукообразных (подтип хелицеровых), во многом принципиально отличаются от принадлежащих к другому подтипу класса насекомых. Весьма существенно также, что иксодовые клещи проходят лишь один гонотрофический цикл и затем погибают. Эти две особенности не позволяют применить к ним критерии физиологического возраста кровососущих двукрылых.

Изучение гистологических и гистохимических изменений в кишечнике и мальпигиевых сосудах голодных клещей позволило нам предложить использовать их для определения возраста этой группы кровососов. Они характеризуют физиологический возраст клещей, который в отличие от возраста кровососущих двукрылых отражает не число пройденных гонотрофических циклов, а состояние запасных питательных веществ в организме. Зная скорость их расходования в естественных условиях, можно довольно точно установить время, прошедшее после линьки.

В качестве критериев для определения физиологического возраста клещей семейства Ixodidae мы предлагаем использовать следующие признаки: степень заполненности отростков кишечника, количество включений гемоглобина и гематина в пищеварительных клетках, степень загрузки мальпигиевых сосудов. Из этих трех показателей только для определения содержания гемоглобина и гематина в клетках требуется применение гистологических методов. При этом, однако, нет необходимости проводить специальные гистохимические реакции. Кристаллы гематина обладают характерной собственной буро-черной окраской, а включения гемоглобина хорошо окрашиваются железным гематоксилином, эозином и азокармином, широко используемыми в гистологической технике. Для фиксации клещей пригодно большинство фиксаторов, удовлетворительно сохраняющих анатомические и цитологические структуры (смеси Буэна, Карнуа, Ценкера, Суза). Неприменима лишь

осмиевая фиксация, так как при ней, наряду с гемоглобином, чернятся и липоидные включения.

Как дополнительный признак может быть также использовано содержание гликогена и жиров в клетках средней кишки. Выявление жиров требует формалиновой фиксации исследуемого материала и изготовления срезов на замораживающем микротоме.

При определении возраста клещей необходимо одновременно учитывать все три основные признака, так как даже исключение одного из них может привести к ошибочным выводам.

По состоянию пищевых резервов в организме голодных клещей мы различаем четыре степени упитанности.

1-я степень упитанности. Недавно перелинявшие особи, находящиеся на стадии послелиночного доразвития. Отростки кишечника слегка растянуты и при разрыве из них вытекает буро-черная кашеобразная масса. Полость кишечника занята дистальными концами гипертрофированных пищеварительных клеток. Цитоплазма последних полностью заполнена включениями гемоглобина, а между ними лежат мелкие кристаллики гематина. Мальпигиевы сосуды беловатой окраски и содержат в просветах много средних и крупных сферитов гуанина. Содержание гликогена и жиров в пищеварительных клетках меньше, чем на стадии активности (см. рис. 1, *4*).

2-я степень упитанности. Особи, недавно закончившие послелиночное доразвитие. Отростки кишечника не имеют перетяжек. Внутри них хорошо развитый просвет. Размеры пищеварительных клеток значительно уменьшаются. Внутри последних много включений гемоглобина, располагающихся преимущественно в их дистальных концах и обычно не соприкасающихся между собой. Кристаллов гематина мало и они лежат диффузно. Мальпигиевы сосуды прозрачны. В их просвете нет средних и крупных сферитов гуанина (см. рис. 1, *5*). Содержание жиров в клетках достигает максимума и начинает уменьшаться. Количество гликогена велико и держится на постоянном уровне.

3-я степень упитанности. Клещи, находившиеся различное время в состоянии активности. На отростках кишечника появляются многочисленные перетяжки, а диаметр их заметно уменьшается. Внутри них обширный просвет. Пищеварительные клетки свободны от включений гемоглобина или содержат их в очень небольшом количестве. Число кристаллов гематина в клетках значительно увеличивается, но они по-прежнему лежат диффузно. Мальпигиевы сосуды часто имеют четковидную внешность. Их беловатые участки заполнены средними и крупными конкрециями гуанина (см. рис. 1, *6*). Содержание жира в клетках постепенно уменьшается, но еще достаточно велико. Количество гликогена держится на постоянном уровне.

4-я степень упитанности. Длительно голодавшие, сильно истощенные особи. Отростки кишечника крайне истонченные с многочисленными глубокими перетяжками. Стенки их местами спадаются и просвет исчезает. В пищеварительных клетках никогда не встречаются включения гемоглобина, а кристаллики гематина местами образуют значительные скопления. Мальпигиевы сосуды сильно растянуты заполняющими их сферитами гуанина и имеют на всем протяжении молочно-белую окраску (см. рис. 1, *7*). Содержание жиров и гликогена в клетках резко уменьшается.

Приведенная шкала оценки составлена на основе изучения половозрелых особей и нимф Hyalomma asiaticum. В основных чертах они подтвердились на остальных пяти изученных нами видах иксодовых клещей. Видовые различия проявляются преимущественно в различной скорости расходования запасных питательных веществ, их внутриклеточной локализации, форме и размерах пищеварительных клеток и других особенностях. В связи с этим мы считаем возможным рекомендовать исполь-

зованные нами признаки при изучении возрастного состава природных популяций иксодовых клещей.

Запасные питательные вещества в организме личинок представлены эмбриональным желтком и его производными, в связи с чем они занимают особое положение и требуют специального дополнительного изучения.

ЛИТЕРАТУРА

Бабенко Л. В., 1956. К вопросу о сезонных явлениях в жизни клещей Ixodes ricinus L. и I. persulcatus P. Sch., Мед паразитол. и паразитарн. болезни, т. 25, вып. 4.

Балашов Ю. С., 1957. Гистологические особенности пищеварения у иксодовых и аргазовых клещей, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. 17.— 1958. Процессы выделения и функционирование мальпигиевых сосудов у иксодовых клещей, Там же, т. 18.— 1959. Периодизация циклов развития иксодовых клещей, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 28, вып. 4.

Голов Д. А., 1933. О видовом составе и биологии клещей близ г. Алма-Ата в связи с эпидемиологией туляремии, Мед. ж. Казахстана, вып. 2—3.

Детинова Т. С., 1957. Изучение физиологического возраста переносчиков трансмиссивных болезней в связи с оценкой эффективности истребительных мероприятий, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 26, вып. 6.

Куницкая Н. Т., 1960. К изучению органов размножения самок блох и определению их физиологического возраста, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 29, вып. 6.

Олсуфьев Н. Г., 1953. К экологии лугового клеща Dermacentor pictus Herm., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе Европейской части РСФСР, Вопр. краев., общ. и экспер. паразитол. и мед. зоол., т. 8.

Покровская Е. И., 1953. К экологии клеща Dermacentor marginatus Sulz. в условиях Воронежской области, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Поспелова-Штром М. В., 1935. Биологические наблюдения над клещами Hyalomma yakimovi Ol. в лабораторных условиях, Сб. «Вредители животноводства», Изд-во АН СССР.

Прокопьев В. Н., 1958. Методика определения физиологического возраста самок Oropsylla silentiewi Wagn. и сезонные изменения возрастного состава блошиной популяции, Изв. Иркутск. гос. н.-и. противочумн. ин-та Сибири и Дальнего Востока, т. 17.

Хейсин О. М., 1955 Продолжительность цикла развития Ixodes ricinus L. в природных условиях Карело-Финской ССР, Тр. Карело-Финск. гос. ун-та, т. 6.

Хейсин Е. М., Павловская О., Махалова Р. П., Рыбак В. Ф., 1955. Продолжительность цикла развития Ixodes persulcatus в природных условиях Карело-Финской ССР, Там же.

Gregson G. D., 1956. The Ixodoidae of Canada, Canada Depart. of Agricult. publc., 930.

Nuttall G. H. F., Warburton C., Cooper W. F. and Robinson L. E., 1911. Ticks, A Monograph of the Ixodoidea, Pt II, Ixodidae. Cambridge Univ. Press.

DYNAMICS OF STORED NUTRITIVE SUBSTANCES AND AGE DETERMINATION IN HUNGRY IXODID-TICKS

Yu. S. BALASHOV

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

A description of histological and histochemical changes in the mid-gut and Malpighi tubes of hungry sexually mature specimens and nymphs of Hyalomma asiaticum is presented in the paper. Parallel observations were carried out on Ixodes ricinus, I. persulcatus, Haemaphysalis sulcata, Dermacentor pictus and Rhipicephalus turanicus. Four degrees of fatness characterizing physiological age of the ticks are distinguished by the amount of nutritive substances stored in the mid-gut. Criteria for age determination are the extent of filling up of intestine appendices, hemoglobin and heamatin content in digestive cells as well as filling up of Malphighi tubes by guanine. Glycogen and fat content in digestive cells serves as an accessory character.

The cells of the mid-gut in ixodid-ticks, along with their main digestive function, serve as the depot of stored proteins, fats and carbohydrates and realize a complicated chain of their metabolic conversions. In this respect they are homologous to the fat body of insects and to the liver and to the hypodermic adipose cellular tissue of vertebrates.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ХАРАКТЕРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЕЙ НА ЭНТОМОФАУНУ МЕЖПОЛОСНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Н. М. ПШЕНИЧНИКОВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт фитопатологии (Москва)

Исследование влияния лесных полос на энтомофауну межполосных полей, на распределение полезных и вредных для сельского хозяйства насекомых в межполосных пространствах — важный раздел изучения полезащитного лесоразведения. Практическое значение таких исследований определяется тем, что на основании выяснения закономерностей распределения насекомых в межполосных полях можно установить дифференцированные меры и сроки с вредными насекомыми в пределах межполосных пространств.

Теоретическая значимость таких исследований определяется тем, что установление закономерностей дает возможность составить прогнозы размножения и распределения вредных насекомых в будущих системах лесонасаждений. Зная эколого-географические характеристики насекомых, можно использовать их как индикаторы режима, создающегося в почве — гидротермического, биологического, химического. Знания эти особенно важны в тех случаях, когда изменение микроклимата не поддается еще обычным методам инструментального исследования (Гиляров, 1949, 1953; Гиляров и Арнольди, 1957).

Несмотря на всю важность познания распределения насекомых в межполосных пространствах, этот вопрос еще недостаточно изучен. Можно назвать лишь несколько работ, непосредственно посвященных изучению влияния лесных полос на энтомофауну полей (Мельниченко, 1935, 1949; Волчанецкий и Медведев, 1950; Тремль, 1947, Алейникова, 1959; Алейникова и Утробина, 1953).

Исследуя энтомофауну межполосных полей, мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Изучить закономерности распределения основных групп насекомых в пределах межполосных пространств.

2. Установить влияние состояния травянистой растительности межполосных полей на состав и динамику численности насекомых.

3. Выяснить зависимость видового состава и численность насекомых в межполосных пространствах от характера землепользования.

Полевые исследования проводились в течение вегетационных сезонов 1951—1952 гг. на территории Деркульской научно-исследовательской станции Института леса АН СССР (Луганская обл. Украинской ССР), под руководством М. С. Гилярова, которому автор выражает глубокую благодарность. Станция расположена в зоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей. Учет численности насекомых вели на четырех участках различного землепользования огражденных лесными полосами: 1) целинной выпасаемой степи, расположенной на территории Ново-Деркульского конезавода, 2) старой залежи, 3) люцерновом и пшеничном полях (Дача Юницкого), 4) в лесных насаждениях, ограждающих эти участки.

Межполосное пространство, занятое целиной, представляет собой разнотравно-типчаково-ковыльную степь, используемую для выпаса скота. Под влиянием продолжи-

тельного выпаса травяной покров сильно изменен: наблюдается выпадение ковылей, значительно понижается обилие основного злака Festuca sulcata и т. д. (Горшкова, 1952).

Межполосное пространство занимает площадь в 30 *га*. На срединные участки межполосных полей с такой площадью, как известно, не распространяется ветрозащитная деятельность лесных полос (Матякин, 1952). Характерно для этого межполосного поля также и то, что за лесной полосой, ограждающей поле с востока, расположен небольшой водоем, хорошо увлажняющий как лесную полосу, так и ее опушки. Благотворное влияние водоема сказалось на состоянии лесной полосы и растительности приопушечного шлейфа, а также на характере энтомофауны этой части межполосного пространства.

Характерной особенностью разнотравно-типчаковой залежи, занимающей площадь 16,4 *га*. служит ее зацелинение. По данным А. М. Семеновой-Тян-Шанской (1953) залежь проходит четвертую, последнюю стадию зацелинения. Эта стадия характеризуется тем, что корневищные злаки уступают место ковылям и степным двудольным растениям, типичным для целинной степи.

Поле, занятое люцерной (0,6 *га*), до самого недавнего времени было залежью и распахано лишь в 1951 г. А так как поля с многолетними культурами обработке подвергаются редко, люцерновое поле по почвенным условиям близко к залежным землям. Люцерна в 1952 г. была в хорошем состоянии, за исключением участка, прилегающего к западной опушке восточной полосы. Опушка этой полосы берестовая. Поросль береста высотой до 1 *м* надвигается на люцерновое поле. Корневая система береста, простираясь вглубь поля на 10—15 *м*, иссушает верхние горизонты почвы, что вредно влияет на урожай люцерны. Люцерна на границе с опушкой более изрежена, чем в центре поля, а местами образуются участки, совершенно лишенные растительности. Полоса, ограничивающая люцерновое поле с севера, опушки не имеет. Сорняков на люцерне почти нет.

Пшеничное поле (площадь 14 *га*) представляет собой образец старопахотного участка, где посевы ведутся с 1893 г. (Зонн, 1953). Состояние пшеницы в 1952 г. было хорошим. Немногочисленные сорняки, встреченные на поле, представлены крестоцветными. Лесные полосы, защищающие поле, с севера, запада и юга, имеют залежные опушки с хорошо развитым разнотравьем.

Лесные посадки, принадлежащие Деркульской научно-исследовательской станции, состоят из береста, дуба, ясеня и других пород. Ширина полос 60 *м*, полосы плотной конструкции. Лесные посадки, расположенные на территории Ново-Деркульского конезавода, представляют собой чисто ильмовые насаждения шириной 20 *м*, из года в год подвергающиеся нападению ильмового ногохвоста и других вредителей.

Сбор почвообитающих насекомых проводился методом почвенных раскопок с взятием проб площадью 1 $м^2$ и глубиной 35 *см*. Почвенные площадки закладывались в 3 *м* от лесных полос и в середине межполосных полей (по 12 площадок в каждом варианте). В межполосных полях было взято 240 почвенных проб, кроме того, в лесных насаждениях взято 64 пробы.

Учет численности насекомых — обитателей травяного покрова проводился методом количественных кошений. Кошения производились еженедельно в 3 *м* от шлейфов лесных полос и в середине межполосных полей, по 150 взмахов сачком на каждом участке межполосного пространства.

При изучении энтомофауны межполосных полей исследовалось распределение 320 видов насекомых, принадлежащих к отрядам прямокрылых, равнокрылых хоботных, полужесткокрылых, жесткокрылых двукрылых и перепончатокрылых, главным образом, муравьев[1].

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЭНТОМОФАУНЫ В МЕЖПОЛОСНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

При изучении распределения почвенной энтомофауны на огражденных лесополосами участках различного землепользования было зарегистрировано 100 видов насекомых и установлено, что энтомофауна степи и залежи имеет много общего и характеризуется наличием следующих видов вредных почвообитающих насекомых: Rhizotrogus aequinoctialis, Selatosomus latus, Asida lutosa, Opatrum sabulosum, Omophlus proteus, Dorcadion sp., Harpalus sp.

Из них наиболее многочисленны в степи Selatosomus latus, Asida lutosa, Opatrum sabulosum, Dorcadion sp. Некоторые виды встречались единично, но лишь на определенных участках. Обитателями целинной

---

[1] В определении собранного материала приняли участие К. В. Арнольди, (жуки, клопы и муравьи), Д. С. Шапиро (блошки), Б. Б. Родендорф (мухи) Г. М. Развязкина (цикадки) и И. В. Стебаев (прямокрылые), за что автор выражает им искреннюю благодарность.

выпасаемой степени в наших условиях были Prosodes obtusus. Probaticus subrugosus, Crypticus quisquilius и Brachycerus junix. Prosodes, отчасти Probaticus и некоторые другие, как отмечает К. В. Арнольди (1957), не характерны для плакоров Деркула, но они приурочены или к южным склонам и мелам или к сильно выпасаемым участкам с разреженным и низким травостоем. На залежи — Rhizotrogus aequinoctialis, Omophlus proteus, Harpalus sp. (табл. 1). Характерны для залежи, несмотря на

Таблица 1

Размещение почвенных насекомых по участкам различного землепользования *

Виды насекомых	Целинная степь	Залежь	Люцерновое поле	Пшеничное поле
Canthophorus dubius Scop.	—	+	—	—
Rhizotrogus aequinoctialis Hbst.	+	++	+	—
Lethrus apterus Laxm.	+	+	+	—
Selatosomus latus F.	++	+	+	—
Agriotes gurgistanus Fald	+	+	—	+
Agriotes sp.	+	+	+	++
Formicomus pedestris Rossi	—	—	+	—
Omophlus proteus Kirsch.	+	+	++	—
Tentyria nomas Pall.	—	+	—	+
Asida lutosa Sol.	++	+	+	+
Prosodes obtusus F.	+	—	—	—
Probaticus subrugosus L.	+	—	—	—
Opatrum sabulosum L.	++	++	+	+
Crypticus quisquilius L.	+	—	—	—
Cylindronotus brevicollis Küst.	—	—	+	+
Dorcadion sp.	++	+	+	—
Brachycerus junix Licht	+	—	—	—
Sitona sp. Tychius sp.	—	—	+++	—
Bothynoderus strabus Cyll	—	—	+	—
Licinus cassideus F.	—	—	—	+
Amara apricaria Payk	—	—	—	+
A. ingenua Duft.	—	—	—	+
Ophonus cordatus Duft	—	+	—	—
O. griseus Panz.	—	—	—	+
O. calceatus Dft.	—	—	—	+
Harpalus sp.	—	+++	—	+
H. caspius Stev.	—	—	—	—
Tachyporus sp.	—	—	—	+

* В таблице приведен неполный список почвообитающих полевых насекомых, а лишь наиболее часто встречающихся или наиболее характерных степных видов.

малочисленность, также следующие виды: Canthophorus dubius, Amara municipalis, Ophonus minimus, Broscus cephalotes, Harpalus caspius, Galeruca pomonae. Rhizotrogus vernus, Rh. aestivus и Dorcus parallelopipedus были зарегистрированы также на залежи, но лишь вблизи полос. Их пребывание на залежи может быть объяснено влиянием непосредственной близости лесных полос на фауну прилежащего участка.

Почвенная энтомофауна пшеничного поля значительно отличается от таковой целинного и залежного участков, характеризуясь следующими видами: Ophonus rufipes, O. calceatus, Agriotes sp., A. gurgistanus (табл. 1).

Люцерновое поле по составу почвенной энтомофауны занимает как бы промежуточное положение между целинными и старопахотными участками. Здесь отмечены насекомые, характерные как для целинных земель — Rhizotrogus aequinoctialis, Selatosomus latus, Omophlus proteus, Asida lutosa, Dorcadion carinatum, так и насекомые — обитатели

старопахотных участков (Ophonus rufipes, Agriotes sp., A. gurgistanus и др.).

В то же время люцерновое поле характеризуется специфическими компонентами энтомофауны. На люцерне отмечены в больших количествах (10,5 на 1 $м^2$) личинки долгоносиков, в основном клубеньковых и тихиусов (см. табл. 1 и 5), встречавшихся в огромных количествах и при кошениях на люцерне.

Наши наблюдения по размещению почвообитающих насекомых на целинных и старопахотных участках соответствуют данным, полученным и в других частях степной зоны (Гиляров, 1937, 1942, 1949; Добровольский, 1950; Старк и др., 1951; Медведев, 1950, 1952; Арнольди, 1957 и др.).

Анализ распределения различных групп почвообитающих насекомых в пределах межполосного степного пространства показывает (табл. 2), что апрельский хрущ (Rhizotrogus aequinoctialis) наибольшей численности достигает в середине межполосья. Несколько реже встречается он у северной полосы, минимальное количество апрельского хруща отмечено у восточной полосы. Такое распределение Rh. aequinoctialis по стациям объясняется тем, что, будучи типичным степняком-ксерофилом (Медведев, 1952), этот вид находит для себя благоприятные условия в наиболее сухих, прогреваемых местах межполосного пространства — в середине межполосья и на южной опушке северной полосы. Точно так же ведут себя Selatosomus latus, Opatrum sabulosum, Dorcadion sp. Asida lutosa наибольшей численности достигала в середине межполосного пространства[2]. А такие насекомые, как Prosodes obtusus, Probaticus subrugosus, Brachycerus junix и личинки ктырей — наиболее ксерофильные представители степной энтомофауны отмечены лишь в середине межполосья и на южной опушке северной полосы (табл. 2).

Таблица 2

Численность насекомых на 1 $м^2$, зарегистрированных при почвенных раскопках в различных местообитаниях целинной степи 17—20 июня 1952 г.

Виды насекомых	Середина межполосья	3 *м* от восточной полосы	3 *м* от северной полосы
Rhizotrogus aequinoctialis Hbst.	3,2	0,5	1,8
Selatosomus latus F.	3	2,1	2,5
Agriotes gurgistanus Fald	0,9	1,8	0,7
Asida lutosa Sol.	2,5	1,4	1
Opatrum sabulosum L.	2,7	2	3,4
Prosodes obtusus F.	0,3	—	0,2
Probaticus subrugosus Duft.	0,5	—	0,4
Dorcadion sp.	3,7	2,2	3,4
Asilidae (личинки)	0,3	—	0,2
Brachycerus junix Licht.	0,2	—	0,3
Curculionidae (личинки)	0,6	1,2	0,4

Иначе ведут себя Agriotes gurgistanus и Curculionidae. Наибольшей численности достигают эти насекомые у восточной, увлажненной полосы. Большая численность степного щелкуна (A. gurgistanus) у этой полосы объясняется тем, что он, широко заселяя и пахотные, т. е. более влажные участки, встречаясь в степи, населяет места, также характеризующиеся наибольшей влажностью.

Наши данные по распределению степного щелкуна в межполосье соответствуют данным А. Н. Мельниченко (1949), по которым Agriotes

[2] Все эти насекомые — типичные степняки (Добровольский и Пономаренко, 1956). Широко встречаются они и на безлесных горных вершинах Северо-западного Кавказа (Гиляров и Арнольди, 1957).

gurgistanus в условиях Заволжья заселяет пониженные участки рельефа с высоким травостоем. На залежи в середине межполосья концентрировался Rh. aequinoctialis. У полос — Harpalus sp., H. smaragdinus, Omophlus proteus (табл. 3). В осеннее время у полос концентрировались также Opatrum sabulosum, Oodescelis polita, Asida lutosa; летом названные виды в имагинальной стадии встречались в больших количествах в середине межполосного поля.

Таблица 3

Численность насекомых на 1 $м^2$, зарегистрированных при почвенных раскопках в различных местообитаниях залежи в различные сроки

Виды насекомых	17—22.IX 1951 г.		30.V—VI 1952 г.	
	середина межполосья	3 *м* от южной полосы	середина межполосья	3 *м* от южной полосы
Harpalus smaragdinus Duft (i) *	0,4	1,9	0,3	1,3
Harpalus sp. (i)	2	2,7	3,8	8,0
Rhizotrogus aequinoctialis Hbst. (l)	3,2	1,4	5,6	2,8
Oodescelis polita Sturm (i)	—	1,8	0,1	0,2
Opatrum sabulosum L. (i)	0,2	4,1	1,3	0,4
Asida lutosa Sol. (i)	0,2	0,4	0,2	0,3
Omophlus proteus Kirsch. (l)	—	—	—	2,3
Dorcadion sp. (l)	—	0,5	1,8	0,7
Galeruca pomonae Scop. (i)	0,08	1,8	—	0,8
G. tanaceti L.	—	0,5	—	4,0
Curculionidae (l)	—	—	2,9	0,3

* i — имаго, l — личинки.

Очевидно, эти насекомые совершают миграции. Миграции песчаного медляка в условиях полезащитных лесных полос известны и в литературе (Ликвентов, 1951).

Наблюдения по выявлению численности насекомых в различных частях межполосных полей (в середине межполосья, у полос с наветренных и подветренных сторон) в осенний период показали, что численность вредных чернотелок Opatrum sabulosum, Oodescelis polita, Asida lutosa достигает максимума у лесных полос с подветренной стороны. У лесной полосы с наветренной стороны O. sabulosum, O. polita и A. lutosa обнаружены не были, в середине межполосного поля они отмечены в небольших количествах (табл. 4). Следовательно, названные чернотелки мигрируют в лесные полосы с подветренных сторон. С подветренной стороны восточной полосы достигал наиболее высокой численности и Omophlus proteus (личинки — 3,5 на 1 $м^2$); в середине межполосья его численность равна нулю, с наветренной стороны — 0,6 на 1 $м^2$.

Таблица 4

Численность некоторых чернотелок на 1 $м^2$ у полос с наветренной и подветренной сторон осенью 1951 и 1952 гг.

Виды насекомых	Середина межполосья	Подветренная сторона		Наветренная сторона (3 *м* от восточной полосы с востока)
		3 *м* от восточной полосы с запада	3 *м* от южной полосы с севера	
Oodescelis polita Sturm.	—	—	1,8	Не обнаружено
Opatrum sabulosum L.	0,2	1,4	4,1	» »
Asida lutosa Sol.	0,2	0,4	0,7	» »

На люцерновом поле одна из групп почвообитающих насекомых тяготела к восточной полосе (с западной стороны); на других участках представители ее встречались единично. Представители другой группы встречались в более или менее равных количествах в середине межполосья и у северной полосы.

У восточной полосы, где вследствие иссушающей деятельности корневой системы береста создались ксерофитные условия обитания, зарегистрированы следующие насекомые — Lethrus apterus, Rhizotrogus aequinoctialis, Selatosomus latus, Opatrum sabulosum, Dorcadion carinatum. Максимальной численности у восточной полосы достигал Omophlus proteus (6,2 на 1 $м^2$) [3] (табл. 5).

Таблица 5

Численность насекомых на 1 $м^2$, зарегистрированных при раскопках на люцерновом поле с 26 сентября по 14 ноября 1952 г.

Виды насекомых	Середина межполосья	3 *м* от восточной полосы	3 *м* от северной полосы
Carabidae (l)	0,09	—	3,3
Lethrus apterus Larm.	—	0,08	—
Rhizotrogus aequinoctialis Hrbst.	—	0,2	—
Pentodon idiota Hrbst.	—	0,08	—
Amphimallon solstitiale L.	0,5	0,4	—
Selatosomus latus F.	—	0,08	—
Agriotes sp.	1,08	0,08	0,8
Omophlus proteus Kirsch	—	6,20	0,1
Asida lutosa Sol.	—	—	0,3
Opatrum sabulosum L.	0,20	0,30	—
Cylindronotus brevicollis Kust.	0,08	—	0,4
Blaps halophila Fisch.	—	—	0,2
Dorcadion carinatum Pall.	—	0,08	—
Curculionidae (l)	10,10	0,10	2,0
Sitona sp.	0,50	0,60	1,1
Formicomus pedestris Rossi	0,80	—	3,0

В других частях люцернового поля в больших количествах встречались личинки Carabidae, Agriotes sp., Sitona sp. и Tychius sp. (табл. 5). Количество Agriotes sp. возрастало по мере удаления от восточной полосы и приближения к старопахотному участку, с которым обследованный массив люцерны граничил на западе.

У северной полосы на люцерновом поле концентрировались жужелицы и Formicomus pedestris (табл. 5). На пшеничном поле у полос в большом количестве были отмечены Agriotes sp., A. gurgistanus, Oodescelis polita, Tachyporus sp., а в середине межполосного поля — жужелицы (табл. 6).

Таким образом, в середине межполосных пространств концентрируются Rhizotrogus aequinoctialis, Selatosomus latus и др. Вблизи лесных полос на всех участках в наибольших количествах встречались Agriotes gurgistanus, Harpalus smaragdinus, Harpalus sp., Omophlus proteus и др. При этом следует учитывать, что одни и те же насекомые вследствие миграций в разные периоды сезона концентрируются на различных участках межполосных пространств. Так, Opatrum sabulosum, Oodes-

---

[3] Наблюдения, проведенные на культурном поле, граничащем с залежью у восточной полосы с подветренной стороны, показали, что численность O. proteus достигает 4 экз. на 1 $м^2$. Из приведенных данных видно, что излюбленным местом для откладки яиц O. proteus на всех участках служат западные подветренные опушки восточных полос (в местах наших исследований господствуют юго-восточные ветры).

celis polita, Asida lutosa ранней весной и осенью преобладают у лесных полос, а в летнее время — в середине межполосных пространств.

Миграции насекомых в лесные полосы происходят с подветренных сторон. Подветренные опушки лесных полос используются насекомыми как места для откладки яиц — их личинки концентрируются там в больших количествах (например Omophlus proteus).

Таблица 6

Численность почвенных насекомых на 1 м², обнаруженных при раскопках на пшеничном поле 19—20 июля 1952 г.

Виды насекомых	Середина межполосья	3 м от южной полосы	3 м от северной полосы
Agriotes gurgistanus Fald	1,2	2,0	2,5
Oodescelis polita Sturm	0,1	0,3	0,5
Podonta daghestanica Reitt	0,1	0,1	0,2
Carabidae (l)	0,3	0,3	0,1
Carabidae (i)	2,2	1,5	1,7
Tachyporus sp.	2,5	4,3	4,2
Dermestes sp.	0,1	0,08	0,2

В осенний период мы учитывали полевых насекомых, пришедших на зимовку в лесные полосы. Для выявления их видового состава раскопки в лесных насаждениях производились дважды — летом и осенью. Раскопки показали, что осенью численность насекомых значительно возрастает, по сравнению с летним периодом за счет прихода на зимовку полевых насекомых.

Почвенное энтомонаселение лесных полос 50—55-летнего возраста в условиях степи представляет собой комплекс лесных, сорно-полевых и степных форм (табл. 7), что подтверждают данные К. В. Арнольди (1953). К видам, развивающимся под пологом леса, относятся Cicadetta montana, Calosoma inquisitor, Brachylacon murinus, Prosternon tesselatum, Athous haemorrhoidalis, A. niger, Lucanus cervus и др.

Сорно-полевые насекомые, зарегистрированные под пологом леса: Amara bifrons, A. communis, Ophonus rufipes, Harpalus smaragdinus и др. Степные насекомые, отмеченные в лесных полосах: Harpalus zabroides, Rhizotrogus aequinoctialis, Agriotes gurgistanus, Asida lutosa и др.

Замечательно то, что весь комплекс почвообитающих полевых и лесных видов был отмечен в лесных полосах как в летний, так и в осенний периоды. Это говорит о том, что в лесных насаждениях 50—55-летнего возраста в условиях степи есть полевые насекомые. При летних исследованиях почвенной энтомофауны разреженных лесных полос обнаружены личинки Asida lutosa, Oodescelis polita и др., наличие которых говорит о возможности развития этих видов и под пологом лесных полос, в отличие от лесных полос в условиях Воронежской обл., где почвенное население лесных насаждений 9-летнего возраста состоит из чисто лесных видов (Березина, 1937), и в отличие от лесных полос в Татарской АССР, где лесной энтомокомплекс формируется в посадках 16-летнего возраста (Алейникова и Угробина, 1953а). По-видимому, это связано как с более сухими условиями района наших исследований, так и с тем, что древостой в полосах во многих местах был изрежен (полнота насаждений 0,1—0,6) [4].

---

[4] Это наше положение подтверждается литературными данными. А. Г. Топчиев (1959), в частности, отмечает, что видовое разнообразие насекомых резко возрастает в насаждениях с повышенным световым состоянием.

Таблица 7

Насекомые, зарегистрированные при раскопках в полезащитных лесных полосах

Виды насекомых	Деркульские лесные полосы в степи	Северная от люцерны полоса	Восточная от люцерны полоса	Южная полоса 24-й квартал	Восточная полоса, 24-й квартал	77-я полоса	80-я полоса
Adelphocoris lineolatus Goeze	—*	—	—	—	+	—	—
Aphanus sp.	—	—	+	—	—	—	—
Emblethis verbasci F.	—	+	—	—	—	—	—
Coreus marginatus L.	—	—	+	—	—	—	—
Eurygaster integriceps Put.	—	+	+	—	—	+	+
Dolycoris baccarum L.	—	—	+	—	—	—	+
Carpocoris fuscispinus Boh.	—	—	+	—	—	—	—
Eurydema ornata L.	—	+	+	+	—	+	+
E. oleracea L.	—	—	—	—	—	—	+
Piezodorus lituratus F.	—	—	+	—	—	—	—
Cicadetta montana Scop.	—	—	—	+	—	—	++
Calosoma inquisitor L.	—	—	—	—	—	+	+
Carabus marginalis F.	—	—	—	+	—	+	—
Oodes helopoides E.	—	+	—	—	—	—	—
Licinus cassideus F.	—	—	—	—	+	—	—
Amara similata Gyll.	—	—	—	—	—	—	+
A. bifrons Gyll.	+	—	—	—	—	+	—
A. communis Panz.	—	+	—	—	—	—	—
A. tescicola Zimm.	—	—	—	—	—	+	—
Amara sp.	+	+	—	—	—	—	—
Ophonus rufipes Dej.	+	+	+	+	—	+	+
O. meridionalis Dej.	—	—	—	+	—	—	—
Harpalus smaragdinus Dft.	—	—	—	—	—	+	—
H. zabroides Def.	—	+	+	—	—	—	—
H. tardus Panz.	—	—	+	—	—	—	—
H. anxius Dft.	—	+	—	—	+	—	—
H. serripes Quens.	—	—	—	+	—	—	—
Harpalus sp.	—	—	+	—	—	—	—
Anisodactylus signatus Panz.	—	—	+	—	—	—	—
Lucanus cervus L.	—	—	+	—	—	—	—
Odontaeus armiger Scop.	—	—	—	—	—	—	+
Copris lunaris L.	—	—	—	—	—	+	—
Rhizotrogus aequinoctialis Hbst.	—	+	—	—	+	+	—
Rh. vernus Germ.	—	—	+	+	+	+	—
Epicometis hirta Poda	—	—	—	—	—	+	—
Cetonia aurata L.	—	—	+	—	—	—	—
Necrophorus humator F.	—	—	+	—	—	—	—
Silpha carinata Hbst.	—	—	—	—	+	—	—
S. obscura L.	—	+	—	—	—	—	—
Staphylinus pedator Grav.	—	+	—	—	—	—	—
S. similis F.	+	+	—	+	+	+	—
Brachylacon murirus L.	+	—	—	—	—	+	+
Prosternon tesselatum L.	+	—	—	+	—	+	+
Agriotes ustulatus Schall.	—	+	—	—	—	—	—
A. gurgistanus Fald.	—	+	—	—	+	—	—
Athous haemorrhoidalis Herbst.	—	—	+	—	—	—	—
A. niger L.	+	—	—	—	—	—	—
Cardiophorus sp.	—	—	+	—	—	—	—
Coccinella septempunctata L.	—	+	+	—	—	+	+
Cteniopus flavus Scop.	—	—	+	—	—	+	—
Asida lutosa Sol.	+	—	—	—	+	—	—
Oodescelis polita Sturm.	+	—	+	—	—	+	—
Cylindronotus brevicollis Kust.	+	+	+	—	+	+	+
Chrysomela lurida L	+	—	—	—	—	—	—
Entomoscelis adonidis Pall.	+	—	—	—	—	—	—
Dorcadion sp.	—	+	+	—	+	—	—
Curculionidae (l)	—	—	—	+	+	+	+
Cleonus tigrinus Parz.	—	—	+	+	—	+	—
Larinis sturnus Schall.	—	—	—	+	—	—	—
Myrmica scabrinodis Nyl.	—	—	—	+	+	—	—
Camponotus aethiops Latr.	—	—	—	—	+	—	—

(Продолжение табл. 7)

Виды насекомых	Деркульские лесные полосы в степи	Северная от люцерны полоса	Восточная от люцерны полоса	Южная полоса 24-й квартал	Восточная полоса, 24-й квартал	77-я полоса	80-я полоса
Lasius alienus Först.	—	—	—	—	—	+	—
Formica rufibarbis F.	—	—	—	+	—	+	—
Tipula sp.	—	—	—	+	—	+	—
Bibio marci F.	—	—	—	+	—	+	+
Therevidae (l)	—	—	—	—	—	+	+
Paragus sp.	—	+	—	+	—	—	—
Agrotis sp.	+	+	—	—	—	—	—

* + обнаружены, — не обнаружены.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В МЕЖПОЛОСНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ НАСЕКОМЫХ — ОБИТАТЕЛЕЙ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА

Прямокрылые. Из прямокрылых было зарегистрировано 20 видов, причем на степном участке отмечено 14, на залежи — 16, на люцерновом поле — 6, на пшенице — 3 вида прямокрылых.

Среди зарегистрированных видов есть и вредители сельского хозяйства, в том числе Calliptamus italicus, Dociostaurus brevicollis, Chorthippus brunneus, Ch. mollis, Ch. albomarginatus, Oedaleus decorus и др.

На опушках лесных полос, окружающих пшеничное поле, было обнаружено большое количество прямокрылых — как кузнечиковых, так и саранчовых. Очевидно, многие саранчовые используют залежные опушки лесных полос как места для откладки яиц. Наши данные подтверждаются известным положением И. А. Рубцова (1950) о том, что немногие сохраняющиеся от вспашки виды саранчовых становятся редкими и переживают распашку преимущественно на межах, залежах и клочках целины, откуда они затем могут проникать и на посевы.

Данные по саранчовым, зарегистрированным на пшеничном поле вследствие их малой численности, не позволяют сделать каких-либо определенных выводов об их распределении в пределах межполосья.

На межполосном люцерновом поле в начале лета саранчовые отмечены в равных количествах на всех участках. Со второй половины июля саранчовые мигрировали к полосам. Преобладание численности прямокрылых у полос наблюдалось до конца вегетационного периода.

Проследив ход численности прямокрылых на целинном и залежном участках в течение вегетационного периода, мы пришли к выводу, что кузнечиковые концентрируются у лесных полос, не встречаясь в середине межполосья, — их жизнедеятельность связана с кустарниковыми породами (Бей-Биенко, 1930), входящими в состав лесных полос. Саранчовые же непрерывно перемещаются в пределах огражденных лесополосами участков. На целинном выпасаемом участке саранчовые впервые появились в середине межполосья и в больших количествах (Omocestus haemorrhoidalis, Euchorthippus pulvinatus и др., см. рис. 1). По мере выгорания и вытаптывания скотом разнотравья и злаков, служащих кормом указанным насекомым в середине межполосья, саранчовые в поисках лучшего корма переместились к лесным полосам, где они преобладали до конца вегетационного периода.

Выясненные миграции саранчовых следует учитывать, изучая распределение данной группы в межполосных пространствах. Главная причина миграций — изменение состояния травянистого покрова.

К числу обитателей более мезофитных участков, по нашим данным, относятся Gampsocleis geabra, Metrioptera vittata, M. bicolor, Poecilimon

bosphoricus, Leptophyes albovittata, Phaneroptera sp., Chorthippus albomarginatus, Ch. brunneus, Oedipoda coerulescens.

На ксерофитных местообитаниях преобладали Dociostaurus brevicollis, Stenobothrus fischeri, S. eurasius.

Цикадки. Из числа цикадок в межполосных пространствах полезащитных лесных полос было зарегистрировано 15 видов (на степном участке — 12, на залежи — 10, на люцерне — 7, на пшеничном поле — 3 вида).

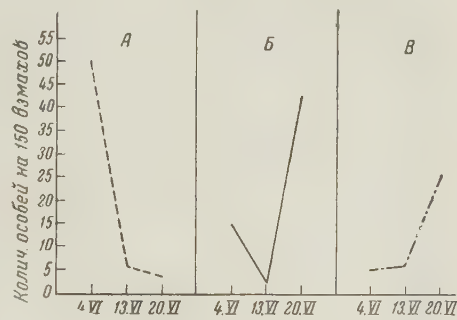


Рис. 1. Ход численности саранчовых на различных участках степи по результатам кошений с 4 по 20 июня 1952 г.

А — середина межполосья, *Б* — в 3 *м* от северной полосы, *В* — в 3 *м* от восточной полосы

Цикадки были наиболее многочисленны, по нашим данным, на пшеничном поле. Это — Deltocephalus sp. и D. striatus, связанные с пшеницей как с кормовым растением (Зажурило и Горленко, 1939). Малая численность цикадок на люцерновом поле не позволила выявить какие-либо закономерности в их распределении. На остальных участках цикадки распределялись следующим образом: у опушек лесных полос преобладали Cicadella viridis, Peatymetopius undatus, Dictyophara europaea, Euscelis sp., а в срединных частях межполосных полей концентрировались Deltocephalus sp., D. striatus, Eupelix sp., являющиеся в условиях степи ксерофилами.

Клопы. Среди зарегистрированных нами клопов (35 видов) встречены опасные вредители сельскохозяйственных культур: вредная черепашка (Eurygaster integriceps), остроголовые щитники (Aelia rostrata и A. acuminata), люцерновый клоп (Alelphocoris lineolatus), свекловичный клопик (Poeciloscytus vulneratus) и др.

В распределении клопов по различным частям межполосных полей наметилась та же закономерность, что и в распределении других групп насекомых — одни клопы концентрировались в срединных частях межполосных полей, другие тяготели к полосам. К первым относятся Capsus sp. (в степи, в начале сезона), Leprosoma inconspicuum, Carpocoris lunulatus, Piezodorus lituratus.

Ко вторым, тяготеющим к опушкам лесных полос, относятся: Coriscus calcartus, Pterotmetus staphyliniformis, Stephanitis pyri, Stagonomus amoenus, Neottiglossa leporina, Odontotarsus purpureolineatus, Carpocoris fuscispinus, Psallus sp., Aelia rostrata, A. acuminata, Eurydema oleracea и др, Среди отмеченных клопов, концетрирующихся у полос, есть типичные степняки, это — Stagonomus amoenus, Neottigliossa leporina, Odontotarsus purpureolineatus и др.

Преобладание клопов степняков у лесных полос на целинном участке может быть объяснено кормовыми условиями. Как известно, Stephanitins pyri живет на плодовых деревьях, жизнь Stagonomus amoenus связана с губоцветными, Odontotarsus purpureolineatus — со сложноцветными, Aelia rostrata и A. acuminata — со злаками, Eurydema oleracea — с крестоцветными (Кириченко, 1950, 1951), а травянистая разнотравная растительность степного участка была представлена бо́льшим числом видов и была в лучшем состоянии в течение всего лета у полос.

На культурных полях, залежи, где растительность срединных участков мало отличалась от приопушечных, наблюдалась следующая картина в динамике численности насекомых. Ранней весной, выходя с мест зимовок, многие клопы держатся у полос (Poeciloscytus vulneratus, Adelphocoris lineolatus — обитатели люцернового поля), затем эти кло-

пы распространяются по всей площади межполосных полей. К концу сезона снова наблюдается концентрация клопов у полос (рис. 2 и 3).

Жуки. На обследованных участках различного землепользования было зарегистрировано 115 видов жуков, из них наиболее вредоносны рапсовый листоед, восточный горчичный листоед, стеблевые хлебные блошки, жук-кузька, люцерновый усачик, слоники Sitona, Tychius, являющиеся вредителями люцерны, Meligethes aeneus и др.

Видовой состав жуков, зарегистрированных на степном выпасаемом участке, залежи, люцерновом и пшеничном полях, довольно заметно различается. Наибольшее разнообразие видового состава жуков наблюдалось в степи (105 видов) и на залежи (84 вида), где встречались сходные комплексы видов.

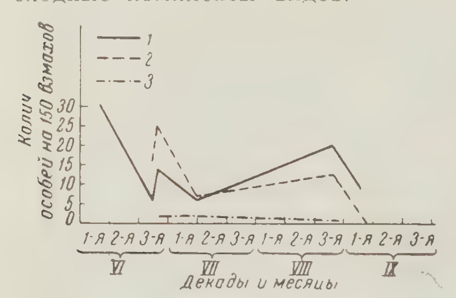


Рис. 2. Ход численности Poeciloscytus vulneratus на люцерновом поле в 1952 г.

1 — в 3 *м* от северной полосы, 2 — середина межполосья, 3 — в 3 *м* от восточной полосы

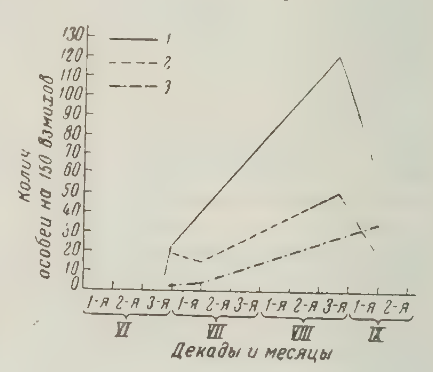


Рис. 3. Ход численности Adelphocoris lineolatus на люцерновом поле за вегетационный период 1952 г.

1 — в 3 *м* от северной полосы, 2 — середина межполосья, 3 — в 3 *м* от восточной полосы

Значительно обеднен в видовом отношении, в сравнении с другими участками, комплекс жуков незасоренного люцернового поля (43 вида). Большее разнообразие видового состава жуков на пшеничном поле (78 видов) в сравнении с люцерновым полем объясняется близостью разнотравных залежных опушек лесных полос, окружающих пшеничное поле, а также наличием в пшенице сорняков.

Анализ распределения жуков на четырех участках различного землепользования позволяет выделить по характеру распределения в межполосных пространствах две группы, одна из которых концентрировалась у опушек лесных полос, другая — преобладала в срединных частях межполосных полей. К числу обитателей преимущественно приопушечных участков, по нашим данным, относятся следующие жуки: Anisoplia austriaca, Dasytes niger, Dolichosoma lineare, Plagionotus floralis, Judolia erratica, Leptura livida, Cylindromorphus opacus, Coroebus sp., Propylaea 14-punctata, Cryptocephalus sericeus, C. bipunctatus, Pachybrachys fimbriolatus, Gastroidea polygoni, Luperus xanthopoda, Hispella atra, Lema melanopus, Cassida viridis, Colaphellus höfti, Phyllobius brevis, Pachycerus madidus, Sibinia pellucens, Gymnetron sp., Cionus sp., Sitona sp., Ceuthorrynchus quadriens.

В срединных частях межполосных полей преобладали Cantharis sp., Chrysomela fastuosa, Ch. lurida, Eusomus acuminatus. Для Halticini (30 видов) на всех участках отмечена одна закономерность — появление ранней весной у полос (после выхода с зимовки), затем расселение по всему полю, с преобладанием в его середине. В июне блошки исчезали. В конце летнего сезона блошки нового поколения отмечались исключительно у полос.

Двукрылые. Видовой состав двукрылых, отмеченных в степи, на залежи и пшеничном поле, довольно разнообразен. Менее разнообразен видовой состав мух люцернового поля.

Из всех мух, зарегистрированных нами (27 видов), в срединных частях межполосных полей концентрировались Chamaemyia aridella, Ulidia erythrophtalma.

У полос отмечены Pollenia rudis, Phasia crasipennis (личинки которых являются паразитами клопов-пентатомид), Trypanaea stellata, Anthomyia pluvialis, Limnia sp., Lycia sp., Hemipenthes sp.

Муравьи. Нами зарегистрировано шесть видов муравьев и все они отмечены на целинном и залежном участках. Четко выраженного единства в распределении Formicidae на целинном и залежном участках обнаружено не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучение распределения различных групп насекомых в пределах межполосных пространств показало, что и почвообитающие насекомые и насекомые — обитатели травянистого покрова чутко реагируют на изменение микроклимата, вызванное влиянием полезащитных лесных полос на прилегающие участки. Одни из них концентрируются на приопушечных шлейфах — преимущественно мезофитных местообитаниях, другие преобладают в срединных, более ксерофитных частях межполосных полей.

Однако, как показали наши исследования, в полезащитных лесонасаждениях в степи, на опушках лесных полос не всегда создаются более мезофитные условия, а в срединных частях межполосных пространств — более ксерофитные условия обитания; это зависит от площади межполосного поля, от рельефа, от экспозиции лесных полос.

2. Влияние полезащитных лесных полос на энтомофауну межполосных пространств сказывается также в том, что повышение температуры осенью в полосах стимулирует миграции полевых насекомых, в том числе и вредных (Halticini, Opatrum sabulosum, Oodescelis polita, Asida lutosa), под полог посадок.

Миграции в лесные полосы происходят обычно с подветренных сторон лесных полос.

3. Влияние состояния травянистой растительности на динамику численности насекомых, особенно четко прослеженное на степном выпасаемом участке, где растительность, помимо сезонных изменений, существенно изменяется под влиянием выпаса скота, выразилось в том, что ранней весной в середине межполосья появилось большое количество насекомых (Euchorthippus pulvinatus, Omocestus haemorrhoidalis, Dorcadion sp., Cantharis sp., Eusomus acuminatus, Foucartia squamulata), перемещавшихся к полосам по мере увядания растительности и вытаптывания ее скотом в середине участка.

4. Влияние обработки почвы сказалось на составе и численности различных групп насекомых. Целинный и залежный участки (ср. Гиляров, 1942) характеризуются бо́льшим разнообразием почвообитающих насекомых и более высокой численностью их. Видовой состав насекомых — обитателей травянистого покрова также наиболее разнообразен на целинных и залежных землях. Численность насекомых — специализированных вредителей выше на пшеничном и люцерновом полях.

ЛИТЕРАТУРА

Алейников М. М., 1959., Почвенная фауна Татарской АССР и некоторые закономерности ее размещения, Тр. 4-го Всес. энтомол. о-ва, Л.

Алейникова М. М. и Утробина Н. М., 1953. О формировании фауны щелкунов (Elateridae) в полезащитных насаждениях северной лесостепи, Докл. АН СССР, т. XC, № 1.— 1953а. Почвенная фауна полезащитных лесных насаждений в Татарской АССР, Изв. Казанск. филиала АН СССР, сер. биол. наук, № 4.

Арнольди К. В., 1953. О лесостепных источниках и характере проникновения в степь лесных насекомых при степном лесоразведении, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 2,4.— 1957. О теории ареала в связи с экологией и происхождением видовых популяций, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 11.

Бей-Биенко Г. Я., 1930. К вопросу о зонально-экологическом распределении саранчовых в Западно-Сибирской и Зайсанской низменностях, Тр. по защ. раст., т. I, вып. 1.
Березина В. М., 1937. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса, Энтомол. обозр., т. XXVII, № 1—2.
Волчанецкий И. Б., 1940. Основные черты формирования фауны лесополос степи Украины, Тр. Харьковск. ун-та, вып. 8—9.
Волчанецкий И. Б. и Медведев С. И., 1950. К вопросу о формировании фауны полезащитных полос, Тр. н-и. ин-та Харьковск. гос. ун-та, № 14—15.
Гиляров М. С., 1937. Почвенные вредители и обработка почвы, Защ. раст., № 14.— 1942. Сравнительная заселенность почвенными животными темноцветной и подзолистой почв, Почвоведение, № 4—1949. Диагностика и география почв в свете почвенно-зоологических исследований, Усп. совр. биол., XXVIII, вып. 6.— 1953 Почвенная фауна байрачных лесов и ее значение для диагностики почв, Зоол. ж., т. XXII, вып. 3.
иляров М. С. и Арнольди К. В., 1957. Почвенная фауна безлесных горны вершин Северо-Западного Кавказа как показатель типа их почв, Зоол. ж., т. XXXVI вып. 5.
Горшкова А. А., 1952. Сезонное развитие степных пастбищ Ворошиловградской об ласти в связи с их улучшением, Изд-во Бот. ин-та АН СССР, Л.
Добровольский Б. В. 1950. Проволочники — вредители полезащитных насаждений районов Северного Кавказа и Дона, Гослесбумиздат, М.— Л.
Добровольский Б. В. и Пономаренко А. В., 1956. Химическая борьба с вредными насекомыми, Изд-во Моск. ун-та.
Зажурило В. К. и Горленко М. В., 1939. Итоги работ Всес. ин-та защ раст., ч. I.
Зонн С. В. 1953. Краткий очерк истории создания лесных насаждений Деркульской опытной станции по полезащитному лесоразведению, Тр. Ин-та леса АН СССР, т. XII, М.
Кириченко А. Н., 1950. Настоящие полужесткокрылые, Животный мир СССР, т. 3, Изд-во АН СССР, М.—1951. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР, Изд-во АН СССР, М. — Л.
Ликвентов А. В., 1951. Изменение поведения песчаного медляка и люцернового скосаря в условиях системы лесных полос засушливого юго-востока, Тезисы докл. II экол. конф., Изд. Киевск. гос. ун-та.
Матякин Г. И., 1952. Лесные полезащитные полосы и микроклимат, Госгеографгиз.
Медведев С. И., 1950. Жесткокрылые — Coleoptera. Животный мир СССР, т. III, Изд-во АН СССР, М.— Л.— 1952. Определитель личинок пластинчатоусых. Изд-во АН СССР, М.— Л.
Мельниченко А. Н., 1935. Значение полезащитных лесных полос в размножении вредной и полезной для полеводства фауны, Итоги работ Всес. ин-та защ. раст., Л.— 1949. Полезащитные полосы и размножение животных полезных и вредных для сельского хозяйства, Изд-во Моск. о-ва испыт. природы.
Рубцов И. А. и Виноградов Б. С., 1950. Влияние человека на животный мир степной зоны. Животный мир СССР, т. 3. Изд-во АН СССР. М.— Л.
Семенова-Тян-Шанская А. М., 1953. Восстановление растительности на степных залежах в связи с вопросом о «порождении» видов, Бот. ж., т. 38, № 6.
Старк В. Н., Березина В. М., Глебова Н. А. и др., 1951. Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений и меры борьбы с ними, Сельхозгиз, М.— Л.
Тремль А. Г., 1947. Мигрирующие вредители в лесополосном хозяйстве и борьба с ними, Научн. отчет Укр. н-и. ин-та агролесомелиорации и лесн. х-ва за 1949 г., Госиздат с. х. лит. УССР, Киев — Харьков.
Топчиев А. Г., 1959. Закономерности распределения основных групп почвенных насекомых в искусственных лесах степной Украины. Всес. совещ. почвенн. зоол., тезисы докл., М.

EFFECT OF FOREST AND CHARACTER OF LAND UTILIZATION UPON THE ENTOMOFAUNA OF INTER-BELT SPACING

N. M. PSHENICHNIKOVA

All-Union Research Institute of Phytopathology (Moscow)

Summary

The entomofauna of inter-belt spacing responds to a change in the microclimate brought about under the effect of forest shelter belts upon adjacent plots.

In the steppe zone with forest shelter belts however more mesophytic conditions are not always created in the vicinity of the margin of forest belts, while in the mid-

portions of intra-belt spacing more xerophytic conditions are created; it depends upon the area of intra-belt fields, relief, exposition of forest belts etc.

The effect of the state of grass vegetation upon the population dynamics of insects can be clearly followed on a grazed steppe plot: in the mid-inter-belt spacing a great number of insects appeared in the spring, which transited to the belts with the withering of vegetation and its trampling down by live-stock (Euchorthippus pulvinatus, Omocestus haemorrhoidalis, Dorcadion sp. Cantharis sp., Eusomus acuminatus, Foucartia squamulata).

Soil cultivation in inter-belt fields tells upon both the composition and numerousness of different insect groups. Virgin and layland areas are characterized by a greater diversity of both soil and grass vegetation dwellers, as well as by their greater numerousness than in wheat and alfalfa fields where it is only specialized pests that acquire high numerousness.

Temperature increase in forest belts in autumn compared to inter-belt spacing stimulates migrations of field insects (Halticini, Opatrum sabulosum, Oodescelis polita, Asida lutosa). Migrations occur from the lee-side of forest shelter belts.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

НОВЫЕ ПОГОНОФОРЫ ИЗ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

СООБЩЕНИЕ 1. GALATHEALINUM BRACHIOSUM SP. N.

А. В. ИВАНОВ

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

В 1959 г. мне были переданы новые материалы по погонофорам, собранные экспедицией Института океанологии АН СССР на судне «Витязь» у западных берегов Северной Америки (30-й рейс «Витязя»). Из этой части Тихого океана до сих пор известны только две формы погонофор — обе из Панамского залива (Kirkegaard, 1956a). Одна из них, известная по одному весьма неполному экземпляру, первоначально была определена Киркегаардом как Lamellisabella zachsi Uschakow, но оказалась новым видом этого рода и описывается в настоящее время этим автором под названием Lamellisabella ivanovi (Kirkegaard, in litt., см. также Иванов, 1960, стр. 251). О природе второй панамской формы Krampolinum galatheae Kirkegaard, 1956, представленной только пустой трубкой, можно сказать не более того, что это какой-то представитель семейства Polybrachiidae.

Переданный мне материал собран З. А. Филатовой в конце 1958 и начале 1959 гг. на станциях близ западных берегов Канады, США и Мексики и содержит фрагменты трубок разных родов и видов. Наличие в этих сборах нескольких сравнительно полных животных позволяет описать ряд новых видов из родов Galathealinum, Birsteinia, Heptabrachia и Siboglinum. Кроме того, несколько видов Siboglinum, не поддающихся определению, представлены обрывками пустых трубок. В настоящем сообщении описывается новый вид Galathealinum.

GALATHEALINUM BRACHIOSUM SP. N.

Трубки этой очень крупной формы были добыты «Витязем» два раза. Первый раз 11 ноября 1958 г. у берегов Канады, второй — 4 декабря 1958 г. у побережья Орегона (США).

К сожалению, только одна трубка содержала животное, но без задней части тела. Ряд характерных признаков в строении мезосомы и метасомы, а также особенности трубки указывают на принадлежность его к роду Galathealinum. Животное хорошо отличается от единственного известного вида этого рода G. bruuni, описанного Киркегаардом (Kirkegaard, 1956) из моря Целебес. Очень большое количество щупалец дает повод назвать новый вид Galathealinum brachiosum.

Протосома и мезосома цилиндрические (рис. 1 и 2, *ps*, *ms*). Первая в 3—4 раза короче второй. Граница между ними в виде резкой поперечной бороздки заметна главным образом на боковых сторонах тела несколько впереди уздечки (рис. 2, s^1). Между ней и уздечкой эпидермис покрыт многочисленными складочками и образует пару латеро-дорсальных волнистых бороздок. Морщинистую поверхность имеет эпидермис и на брюшной стороне протосомы. Впереди уздечки заметен неглу-

бокий, постепенно расширяющийся медиальный желобок (*sm*). В области протосомы он ограничен с боков 2 невысокими кожными складками, которые в средней части протосомы резко загибаются на бока, а затем — на спинную сторону, где сливаются друг с другом (*l*).

Широкая уплощенная головная лопасть закруглена спереди (рис. 2, *Б*, *c*). От протосомы она отделена резкой дорсальной бороздкой, заметно выгнутой назад.



Рис. 1. Galathealinum brachiosum. Вид с брюшной стороны

am — неметамерный отдел преаннулярной области метасомы, *f* — уздечка, *m* — метамерный отдел преаннулярной области, *ms* — мезосома, *mts* — метасома, *p* — кутикулярные пластинки, *pa* — прикрепительные папиллы, *ps* — протосома, *sv* — вентральный желобок, *t* — щупальца

Щупальцевая крона очень длинна. Она состоит из 268 свободных щупалец, расположенных на валикообразном, изогнутом в виде подковы основании (рис. 2, *A*, *bt*). Каждое щупальце несет несколько (не менее 3—4) тесных продольных рядов коротких пиннул.

Уздечка лежит в передней трети мезосомы (рис. 2, *f*). Кили ее тонкие темно-бурые, сильно уплощенные на брюшной стороне, где сопри-

касаются друг с другом. Дорсальные концы килей очень тонкие, не смыкающиеся. Кожные валики уздечки слабо выражены. Спинная и брюшная стороны мезосомы с широкой срединной полоской светлых покровов. Задняя граница мезосомы отчетливая, на спинной стороне выгнута вперед.

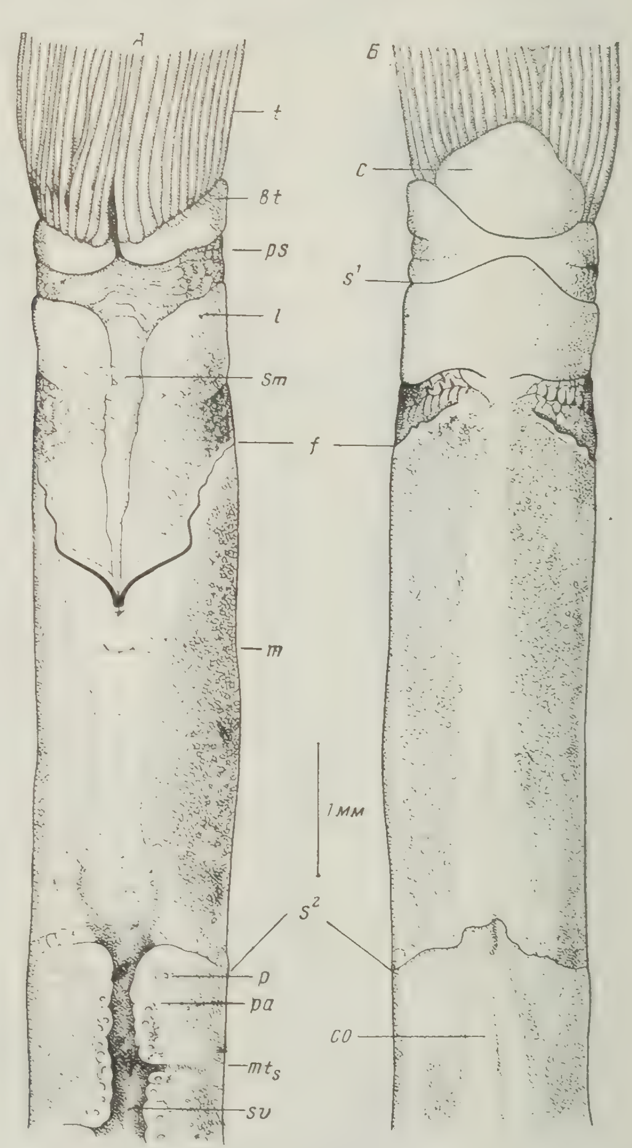


Рис. 2. Galathealinum brachiosum. Передний конец тела

А — с брюшной стороны, *Б* — со спинной стороны; *bt* — основание щупальцевой кроны, *c* — головная лопасть *co* — спинная ресничная полоска, *f* — уздечка, *l* — латеральная кожная складка, *m* — мезосома; *mts* — метасома, *p* — пластинки, *pa* — прикрепительные папиллы, *ps* — протосома; s^1 — бороздка между протосомой и мезосомой, s^2 — бороздка между мезосомой и метасомой. *sm* — медиальный желобок мезосомы, *sv* — вентральный желобок, *t* — щупальца

Метасома с хорошо развитым брюшным желобком (рис. 2, *А*, *sv*). По бокам его ограничивают ряды очень крупных железистых прикрепительных папилл, занимающих большую часть брюшной поверхности туловища и прилегающих друг к другу. Чаще всего каждая папилла несет 4—5 мелких кутикулярных пластинок, расположенных более или менее правильным продольным рядом на ее брюшном крае (рис. 3,*А*,*p*). Однако на некоторых папиллах число пластинок меньше — 3 или даже 2, на других, напротив, больше — до 10. Расположение их также варьирует. Каждая пластинка лежит на небольшом овальном или округлом

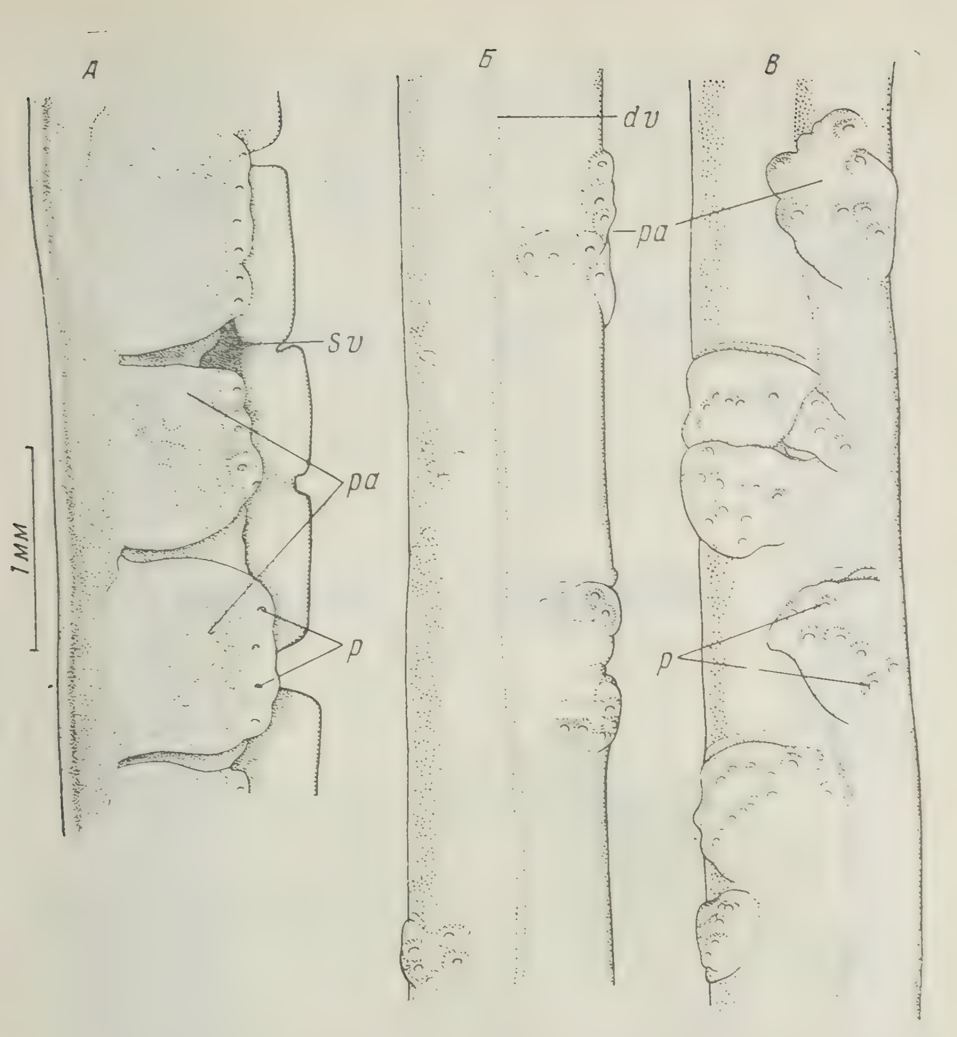


Рис. 3. Galathealinum brachiosum. Преаннулярная область метасомы

А — участок метамерного отдела с левой стороны, *Б* — участок неметамерного отдела со спинной стороны, *В* — то же с брюшной стороны; *dv* — просвечивающий спинной кровеносный сосуд, *p* — кутикулярные пластинки, *pa* — прикрепительные папиллы, *sv* — брюшной желобок

кожном возвышении светлого цвета. У нашей особи оказалось справа 27 метамерных папилл, слева — 24.

Кутикулярные пластинки в этом участке метасомы чешуйковидные, правильной овальной формы с темным утолщенным передним краем (рис. 4, *А*). Последний ограничен спереди ровной светлой, узкой каймой и, как видно при большом увеличении, состоит из ряда грубых поперечных кутикулярных палочек. Задний край переднего утолщения пластинки не имеет резкой границы. Поперечник пластинок — 0,08—0,09, длина 0,05—0,055 *мм*.

Дорсальная ресничная полоска метасомы широкая, резко выраженная, простирающаяся до задней границы метамерного участка туловища (см. рис. 2, *Б*, *co*).

Следующий участок метасомы снабжен крупными неметамерными папиллами неправильной формы, лежащими на брюшной стороне (см. рис. 3, *Б* и *В*). Длина его более чем в 4 раза превышает длину метамер-

ного участка. Каждая папилла несет от 2 до 30 кутикулярных пластинок, расположенных без определенного порядка. Размеры и форма пластинок варьируют сильнее, чем на папиллах переднего участка метасомы — наряду с овальными пластинками здесь иногда встречаются почти круглые. Кроме того, утолщенный край пластинок имеет резкий контур не спереди, а сзади и обнаруживает более грубую микроскопическую структуру (рис. 4, *Б* и *В*). Поперечник пластинок — около 0,08 *мм*, длина — до 0,06 *мм*.

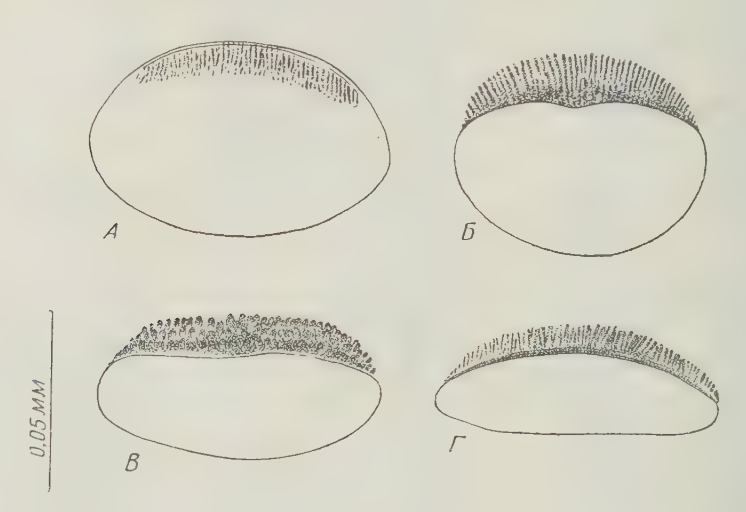


Рис. 4. Galathealinum brachiosum. Кутикулярные пластинки

А — из метамерного отдела преаннулярной области, *Б*, *В* — из неметамерного отдела, *Г* — из зоны сгущения папилл

Затем следует сравнительно недлинный участок туловища, совершенно лишенный прикрепительных папилл. Вся остальная часть тела у нашего экземпляра отсутствует. Однако вблизи места обрыва имеется одна крупная конусовидная брюшная папилла с одной кутикулярной пластинкой на вершине, отличающейся от описанных выше. Несомненно это случайно сохранившаяся передняя папилла зоны сгущения. Последняя, следовательно, имеется у Galathealinum. Пластинка здесь имеет приблизительно такой же поперечник, как и в других местах метасомы, но очень узка — в длину она достигает всего 0,03 *мм*. Темный передний край ее сходен с таковым пластинок неметамерного участка туловища, но значительно у́же его (рис. 4, *Г*).

Наш экземпляр оказался самкой. Измерение отдельных частей тела дало следующие результаты (в миллиметрах): длина щупалец — 18, длина протосомы — 1,5, длина мезосомы — 4,5, длина метамерного участка метасомы — 27, длина остальной части туловища до зоны сгущения папилл — 115, ширина мезосомы — 1,5.

Если принять во внимание, что обычно у Pogonophora постаннулярная область туловища мало уступает по длине преаннулярной, а также учесть отсутствующую у нашего экземпляра часть метасомы от переднего края зоны сгущения папилл до поясков, то, вероятно, общую длину тела можно считать равной 30—45 *см*. Таким образом, Galathealinum brachiosum, по-видимому, является одной из самых длинных форм среди Pogonophora. До сих пор максимальная длина 36 *см* была отмечена для Zenkevitchiana longissima A. Ivanov (Иванов, 1957).

Трубка очень похожа на таковую Galathealinum bruuni. Почти на всем протяжении она состоит из коротких сегментов, длина которых по большей части равна диаметру трубки. Передние края сегментов с уз-

кой воронководной оторочкой (рис. 5). Цвет трубки темно-бурый, почти черный, поверхность в мелких морщинках, слабо блестящая. Воронки мягкие, гибкие; они целиком состоят из наружного войлокообразного слоя трубки (рис. 6, *А*). Последний развит заметно слабее, чем у Galathealinum bruuni. Волокна его имеют толщину от 0,007 до 0,012 *мм*, тогда как у G. bruuni — лишь 0,002—0,004 *мм*.

Целых трубок Galathealinum brachiosum в моем распоряжении не было. Длина фрагмента с животным 238 *мм*. Диаметр трубки у переднего конца 2,6 *мм*, у заднего — 2,0 *мм*.

От Galathealinum bruuni новый вид отличается значительно бо́льшим числом щупалец, формой головной лопасти, более крупными кутикулярными пластинками и обилием их на каждой папилле. Кроме того, тело Galathealinum brachiosum значительно крупнее. Что касается количества парных метамерных папилл, то у G. bruuni, судя по рисунку Киркегаарда (Kirkegaard, 1956, fig. 1, *d*), их очень много. На этом рисунке изображена лишь незначительная часть метамерного участка туловища и тем не менее на ней насчитывается не меньше 30 пар папилл. Сами папиллы сравнительно мельче, чем у Galathealinum brachiosum. Ясно во всяком случае, что по числу парных папилл наш вид значительно уступает G. bruuni.

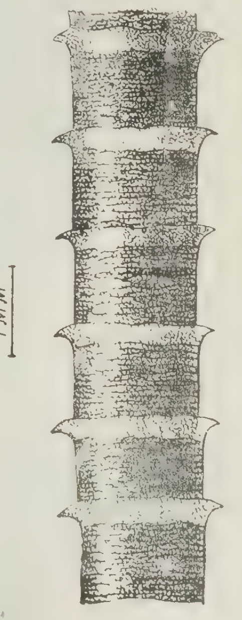


Рис. 5. Galathealinum brachiosum. Участок трубки

Различия между обоими видами иллюстрируются таблицей.

Изложенное позволяет дополнить диагноз рода Galathealinum, приведенный мной ранее (Иванов, 1960) на основании данных Киркегаарда (1956). Одним из очень существенных признаков рода, на который до сих пор не обращали внимание, служит множественность кутикулярных пластинок на прикрепительных папиллах. В самом деле, Киркегаард изображает на каждой метамерной папилле у Galathealinum bruuni чаще всего по 2 пластинки (Kirkegaard, 1956, fig. 1, *d*). У G. brachiosum, как указывалось выше, на одной папилле 4—5 пластинок, чаще же их значительно больше (до 10). У всех остальных Pogonophora папиллы несут по одной пластинке, разумеется, за исключением случаев, когда они редуцируются совсем. Лишь у Polybrachia barbata A. Ivanov описаны двойные пластинки, т. е. на

Сравнительная характеристика видов рода Galathealinum

Признаки	G. bruuni	G. brachiosum
Число щупалец	Более 105	268
Форма головной лопасти	Треугольная	Округлая
Размеры кутикулярных пластинок в *мм*:		
на метамерных папиллах	0,040	0,060—0,090
на неметамерных папиллах	0,060	0,080
на папиллах зоны сгущения	—	0,080
Длина переднего отдела тела (протосома с головной лопастью плюс мезосома) в *мм*	7	6,25
Ширина мезосомы в *мм*	1	1,5
Число метамерных папилл	Несколько десятков	24—27 пар
Число пластинок на каждой метамерной папилле	2	2—10
Толщина волоконец в воронках трубки в *мм*	0,002—0,004	0,007—0,012
Диаметр трубки в *мм*	2	2,6

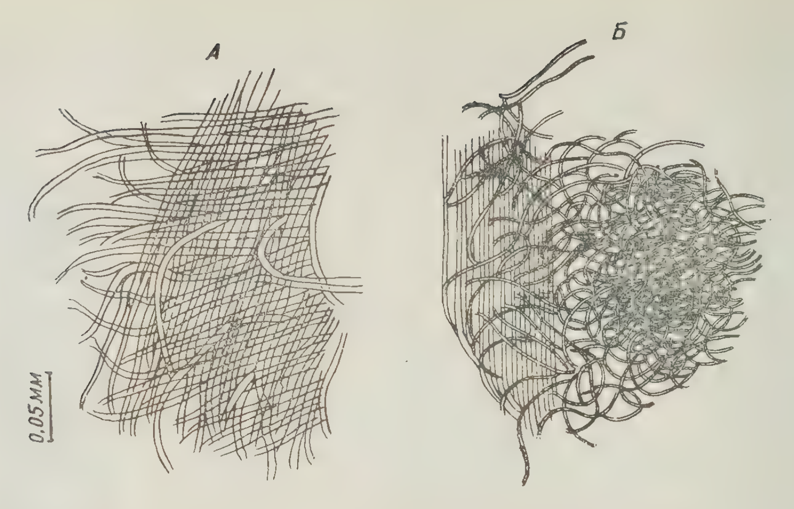


Рис. 6. Волокнистая структура воронковидных расширений трубки у двух видов Galathealinum при одинаковом увеличении
А — G. brachiosum, *Б* — G. bruuni

одной папилле одна пластинка лежит сразу же позади другой, причем задняя иногда недоразвита (Иванов, 1952).

Другим очень характерным признаком, свойственным только роду Galathealinum, служит наружный войлокообразный волокнистый слой трубки, за счет которого формируются воронковидные оторочки сегментов.

ДИАГНОЗ РОДА GALATHEALINUM KIRKEGAARD

Передняя часть туловища с прикрепительными пластинками, расположенными по нескольку штук на каждой папилле. Пластинки лежат на овальных или округлых возвышениях покровов. Головная лопасть отграничена от протосомы дорсальной бороздкой. Мезосома без вторичных колечек. Впереди уздечки две вентральные продольные кожные лопасти или складки, загибающиеся спереди на дорсальную сторону протосомы, где они соединяются. Щупалец 105—268; они расположены на подковообразном основании. Трубка сегментированная с воронковидными оторочками, покрыта тонким войлокообразным слоем из довольно грубых волоконец. Тип рода Galathealinum bruuni Kirkegaard.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов А. В., 1952. Новые Pogonophora дальневосточных морей, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 1.—1957. Neue Pogonophora aus dem nord-westlichen Teil des Stillen Ozeans, Zool. Jb., Abt. Syst., Bd. 85, H. 4/5.— 1960. Погонофоры. Фауна СССР, нов. сер., № 75.

Kirkegaard J. B., 1956. Pogonophora Galathealinum bruuni n. gen. n. sp. a New Representative of the Class, Galathea Report, vol. 2. (1956a. Pogonophora. First Records from the Eastern Pacific, Galathea Rep., 2.

NEW POGONOPHORA FROM THE EASTERN PART OF THE PACIFIC. PART 1. GALATHEALINUM SP. N.

A. V. IVANOV

Department of Invertebrate Zoology, State University of Leningrad

Summary

A new species is described on the basis of one incomplete specimen found by the expedition on the ship «Viatyaz» off the western shores of North America in 1958.

Tentacle crown consisting of 268 tentacles with a horse-shoe foundation. Cephalic lobe rounded. Keels of the bridle (frenulum) adjoined ventrally. Two ventral longitudinal folds in front of the bridle; the folds bending at the front to the dorsal side of protosoma. Each adhesive papilla with several oval platelets. Tube short-segmented with funnel-shaped broadenings. External layer of the tube felt-like. The new species differs from Galathealinum bruuni in a greater number of tentacles, rounded cephalic lobe, larger cuticular platelets and their abundance on every papilla, as well as in thicker fibres of the external layer of the tube.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ АККЛИМАТИЗАЦИИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Е. В. БУРМАКИН

Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (Ленинград)

Возможность акклиматизации рыбы зависит от ее способности адаптироваться к новым условиям, в какой-то мере всегда отличающимся от исходных условий материнского водоема. Под акклиматизацией понимается процесс приспособления переселенных человеком рыб к условиям среды нового для них водоема, в результате чего образуется более или менее устойчивая популяция из потомства переселенных особей, которая возникает естественным путем или искусственно, с помощью человека. Имеется в виду процесс, протекающий в естественных условиях озер, рек и разного рода неспускных прудов и водохранилищ, представляющих собой долговременные резервуары, в которых возможно существование и развитие пресноводных рыб в течение многих лет.

Основными причинами, вынуждающими адаптироваться, являются: а) новые условия абиотической среды, остающиеся более или менее длительное время стабильными и очень слабо поддающиеся изменениям под влиянием вселенного вида, б) новые условия биотической обстановки, поддающиеся существенным изменениям, вызываемые как ранее действовавшими причинами, так и влиянием вселенного вида.

Приспособление к новым условиям влечет за собой изменение объекта вселения в физиологическом, экологическом и морфологическом отношениях. Вначале эта изменчивость носит фенотипический характер. С течением времени приобретенные в новых условиях признаки могут закрепиться по наследству: в озерах, реках и водохранилищах, т. е. в неспускных водоемах, рыбное население которых управляется человеком не полностью, естественным отбором, а в обычных спускных прудах, т. е. в водоемах, рыбное население которых полностью управляется человеком — как естественным, так и искусственным отбором.

Невозможность приспособиться вследствие чрезмерно больших различий между старыми и новыми условиями или недостаточной пластичности переселяемой формы приводит к отрицательному результату, выражающемуся в том, что рыба не выживает, либо не размножается, либо не выживает ее потомство. В конечном счете переселенная форма исчезает из нового водоема.

Зная биологию объекта вселения, а также важнейшие требования, предъявляемые им к условиям среды в обстановке материнского водоема, обычно можно бывает предвидеть, смогут ли новые абиотические условия обеспечить возможность акклиматизации вселенца. Довольно многочисленные случаи неудач, происшедших вследствие несоответствия новых абиотических условий требованиям вселенца, чаще всего были вызваны недостаточным знанием нового водоема или игнорированием требований, предъявляемых объектом вселения к абиотическим факторам.

Значительно труднее заранее узнать, смогут ли новые биотические условия удовлетворить требованиям вселяемой рыбы. Вопрос об обеспеченности вселенца кормом, как и в случае с абиотическими факторами, обычно поддается заблаговременному выяснению с большей или меньшей долей вероятности. Этого нельзя сказать о взаимоотношениях вселенца с местными рыбами. Эти отношения оказывают решающее влияние на исход переселения, но очень сложны и слабо изучены. Об этом говорят результаты анализа многих неудачных посадок. Несомненно, что и беспозвоночные оказывают отрицательное влияние на вселенцев, однако наносимый ими вред проявляется только в течение короткого отрезка времени и обычно не определяет исход зарыбления.

Приведенные соображения позволяют наметить схему процесса рыбохозяйственной акклиматизации, показать условия, в которых возможна или невозможна акклиматизация тех или иных рыб, определить районы, где наиболее вероятна их акклиматизация и, наконец, показать темпы увеличения численности объекта вселения. Эти вопросы не новы и уже служили предметом обсуждения. Здесь они вновь затрагиваются главным образом с точки зрения антагонистических межвидовых отношений, наблюдающихся между аборигенами и вселенцами.

Этапы и стадии акклиматизации. Процесс приспособления рыбы к новым условиям и перестройка ее организма, т. е. акклиматизация, начинается с момента вселения и длится на протяжении ряда поколений. В этом процессе целесообразно выделять два этапа.

Первый этап акклиматизации, начинающийся с момента вселения рыбы в новые условия, длится в течение одного полного жизненного цикла. Если зарыбление было произведено посадочным материалом в возрасте сеголетков, то первый этап акклиматизации длится до появления сеголетков местного происхождения, если выпускались производители, то начальный этап можно считать законченным, когда первая местная генерация достигнет возраста производителей и т. д. Таким путем выясняется возможность выживания вселенной рыбы на всех стадиях жизненного цикла, а также возможность воспроизводства ее запасов. Завершением начального этапа акклиматизации является биологический эффект вселения.

В начальном этапе процесса акклиматизации следует различать три стадии, которые решают исход вселения, т. е. определяют не только возможность приспособления рыб к новым условиям, но и возможность создания ими в дальнейшем более или менее устойчивой популяции. В течение первой стадии происходит выживание посадочного материала, в течение второй — имеет место акт размножения и в течение третьей — выживание потомства (см. рисунок) [1].

В явлении акклиматизации Б. Г. Иоганзен (1946, 1959; Иоганзен и Петкевич, 1951) различает четыре момента: 1) участие человека, 2) вынос организма за пределы ареала, 3) выживание и 4) размножение и появление новых генераций. Первые два признака он объединяет в понятие интродукции, два последних — в понятие приспособления организма к существованию в новых условиях, которое по сути дела идентично нашему начальному этапу процесса акклиматизации. Разница заключается лишь в том, что Б. Г. Иоганзен объединяет признаки размножения и выживания потомства, что едва ли целесообразно. Выметывание икры и ее оплодотворение отнюдь не гарантирует выживание по-

---

[1] В отдельных и не типичных случаях, когда отсутствуют условия для естественного размножения, запасы акклиматизируемого объекта могут поддерживаться человеком путем сбора, искусственного оплодотворения и инкубирования икры. При этом схема процесса акклиматизации изменяется: в течение третьей стадии происходит выживание потомства, которое, однако, появляется в водоеме не естественным путем на нерестилищах, а искусственно вселяется человеком. Условия выживания такого потомства сходны с условиями выживания посадочного материала.

томства. Нередко встречаются условия, при которых нерест происходит нормально, но потомство не выживает (сиговые в ряде озер северо-запада, где сильно выражен пресс врагов). Точно также нередки условия, при которых хорошо выживает молодь, но производители не созревают (стерлядь и белый амур в прудах). Таким образом, раздельное рассмотрение признаков размножения и выживания диктуется соображениями методического характера и является обязательным.

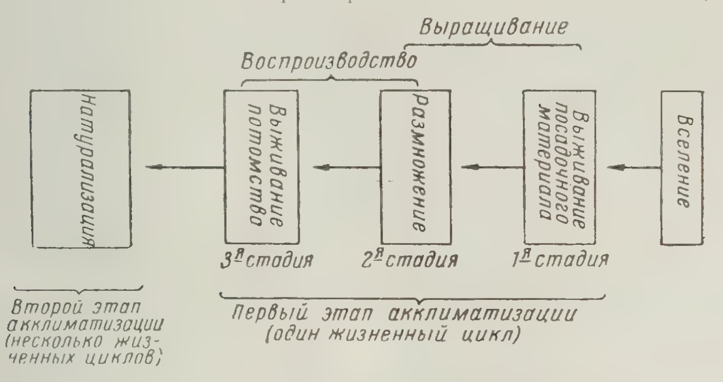


Схема процесса акклиматизации

В тех случаях, когда переселенные рыбы выживают в новых условиях, но не размножаются, т. е. когда начальный этап акклиматизации прерывается и не идет далее первой стадии из-за отсутствия условий для нереста (неблагоприятная температура, нет нужной скорости течения или подходящего субстрата и т. п.), то рыбохозяйственным результатом вселения оказывается не биологический эффект, а лишь выращивание рыбы («поэтапная акклиматизация», Карпевич, 1960), имеет место одна из форм рыбоводства — нагульное хозяйство. Тот же результат получается и в тех случаях, когда переселенные рыбы выживают и размножаются в новых условиях, но их икра и молодь уничтожаются ихтиофагами, т. е. когда начальный этап акклиматизации оканчивается второй стадией. Такой исход типичен для рыб со слабо выраженной адаптационной пластичностью при сильном прессе врагов. Биологический эффект посадки достигается лишь в тех случаях, когда переселенные рыбы не только выживают и размножаются в новых условиях, но выживает и их потомство, т. е. когда благополучно завершается третья стадия, а вместе с ней и начальный этап акклиматизации [2].

В течение второго этапа акклиматизации продолжается приспособление вселенца к новым условиям и одновременно происходит формирование более или менее устойчивой популяции промысловой численности. Такая степень акклиматизации, характеризующаяся промысловой плотностью нового объекта, обычно называется натурализацией (Иоганзен, 1946, 1959; Иоганзен и Петкевич, 1951; Карпевич, 1960).

Сколько времени длится приспособление переселенной формы к новым условиям, неизвестно. Можно лишь предполагать, что оно происходит тем дольше, чем больше новые условия отличаются от старых. Поэтому об окончании второго этапа приходится судить не непосредственно по завершенности процесса приспособления рыбы к новым условиям, а по относительной стабилизации численности вселенного вида, поскольку последняя служит показателем его приспособленности. Примером стабилизировавшейся численности, а следовательно, и завершенности второго этапа процесса акклиматизации, т. е. натурализации, может служить современное состояние запасов сазана в Балхаше, относи-

[2] В отдельных случаях потомство может получаться искусственно (см. сноску 1).

тельное количество которого в общем вылове рыбы на протяжении ряда последних лет колеблется около 70%.

Таким образом, в процессе акклиматизации, осуществляемой с рыбохозяйственными целями, можно выделить три случая; 1) выращивание — первый этап не завершен, 2) биологический эффект акклиматизации — первый этап завершен, 3) промысловый эффект акклиматизации или сокращенно натурализация — второй этап завершен.

Типы акклиматизации. Несмотря на сложность взаимоотношений вселенца с аборигенами, влиянию которых принадлежит решающая роль, они в основном могут быть представлены в виде двух противоположно направленных сил: прессе аборигенов на вселенца и прессе вселенца на аборигенов. Взаимоотношения между ними носят антагонистический характер, при определенных сочетаниях они выражаются в поедании друг друга или в конкуренции из-за корма и мест нереста. Возможность выживания объекта вселения и его последующей натурализации зависит от степени пресса, оказываемого аборигенами, и от адаптационной пластичности или экологической гибкости вселяемой формы, от ее эврибионтности или жизнестойкости [3].

Эта борьба протекает очень остро в том случае, когда вселенец и аборигены совместно занимают один и тот же биотоп в течение всей или, хотя бы значительной части жизни, что облегчает им возможность воздействовать друг на друга. Такая борьба происходит наиболее остро между представителями разных фаунистических комплексов, занимающих сходные ниши (Никольский, 1953), т. е. между сходными жизненными формами.

Конкуренция между вселенцем и аборигенами на почве пищевых отношений может быть очень напряженной, но она, по-видимому, не приводит к полному вытеснению одного вида другим в течение многих лет, хотя и является причиной перераспределения популяций конкурирующих видов [4]. Это с очевидностью подтверждается материалами из практики акклиматизации пресноводных рыб. Таким образом, решающим в борьбе между пришельцем и аборигенами является хищничество, причем, в это понятие включается не только поедание относительно крупных жертв, но и личинок, а также икры.

Воздействие, оказываемое аборигенами (главным образом врагами) на укоренение новой формы, может варьировать в больших масштабах. При определенных условиях его может и не быть. В зависимости от интенсивности пресса аборигенов можно наметить три категории условий.

I категория — пресс аборигенов сильный. Такие условия характерны для водоемов, где много опасных врагов, а требующаяся новой форме экологическая ниша занята какой-нибудь местной формой и для использования этой ниши новой форме приходится потеснить старую («акклиматизация замещения» Л. А. Зенкевича, 1940).

Отрицательный результат большинства переселений рыб, особенно на северо-западе Союза, где ихтиофауна насыщена врагами и конкурентами, как правило, объясняется влиянием аборигенов, препятствующих выживанию не только потомства акклиматизируемых рыб, но даже самого посадочного материала.

II категория — пресс аборигенов слабый. Подобные условия типичны для водоемов, где мало опасных врагов, а требующаяся новой форме экологическая ниша не занята каким-нибудь определенным видом и частично используется местными формами («акклиматизация внедрения» Л. А. Зенкевича).

---

[3] Понятие «жизнестойкость промыслового вида» предложено П. В. Тюриным (1957) для характеристики способности вида сохранять высокую численность при развитом промысле. Оно шире, чем понятие эврибионтности.

[4] Автор присоединяется к мнению В. В. Васнецова (1951, 1954) о том, что возможность вытеснения одного вида рыб другим только на почве конкурентных пищевых отношений недоказана.

Слабый пресс аборигенов обычно наблюдается в водоемах, где изредка бывает частичный замор рыбы, что вызывает гибель наиболее требовательных к кислороду форм, например, таких опасных врагов, как щука или окунь. Ослабленный пресс аборигенов имеет место и в тех зоогеографических районах, ихтиофауна которых обеднена в силу исторических причин.

Примером периодически заморного водоема может служить оз. Шарташ (Свердловская обл. 56°,8 с. ш.). Благодаря отсутствию в нем щуки и ерша, погибших в 1923 и 1931 гг., и ежегодно наблюдающейся, иногда массовой, гибели окуня в весеннее время (хотя численность его остается все же значительной), а также прореживанию его стада промыслом (Троицкая, 1957), посадки сеголетков карпа оказались удачными. Они обеспечили возможность получения довольно значительных уловов этой рыбы частично за счет выращивания, частично за счет естественного воспроизводства, несмотря на относительно северное положение водоема. Напротив, при наличии щуки — очень опасного врага — ни в одном водоеме, расположенном столь далеко на севере, ни разу не удавалось получить эффект натурализации карпа (сазана), а посадки сеголетков этой рыбы с целью выращивания, как правило, были неудачными и не давали промыслового результата.

В водоемах балхашской и иранской провинций, состав ихтиофауны которых беден в силу исторических причин, а опасных хищников нет, акклиматизация многих видов удалась очень легко. Примерами могут служить результаты интродукции сазана в Мургаб, Балхаш и Ала-куль, приведшие к очень быстрому увеличению численности выпущенных рыб.

III — категория — пресса аборигенов нет. Условия для вселенца очень благоприятные, так как требующаяся экологическая ниша свободна от врагов и конкурентов. Пресс аборигенов практически устраняется при полном их уничтожении или уничтожении хотя бы главных врагов и конкурентов. Это обычно происходит при сплошных заморах рыбы или в результате уничтожения стада ихтиоцидом.

Примерами водоемов, в которых отрицательное влияние аборигенов не проявляется или сведено до минимума, может служить ряд озер Урала, например, Агачкуль и Мисяш. По М. Д. Тиронову (личное сообщение), зимние заморы в первом из них уничтожили всех рыб, во втором после заморов сохранились только караси. В дальнейшем в эти озера было выпущено несколько видов рыб. Отсутствие сколько-нибудь существенного пресса аборигенов чрезвычайно благоприятно сказалось на приживании рыб, в частности карпа, выпускавшегося на стадии малька. Несмотря на нежизнестойкость такого посадочного материала, карп акклиматизировался и численность его достигла промысловых размеров, что, вне всякого сомнения, оказалось возможным только благодаря отсутствию отрицательного влияния аборигенов.

Очищение водоемов от нежелательных рыб широко практикуется за рубежом, особенно в США и Канаде, при помощи ихтиоцидов. Подготовленные таким способом озера зарыбляются ценными видами, обычно представляющими спортивный интерес (Rounsefell and Everhart, 1953; Jeppson, 1957). Уничтожение нежелательных рыб у нас иногда производится с помощью искусственных заморов. В последние годы начаты работы и по использованию ихтиоцидов (Бурмакин, 1960, 1960а).

Замечательная особенность очищенных водоемов, выгодно отличающая их от водоемов с рыбами,— необыкновенная легкость, с которой, как правило, в них приживаются объекты акклиматизации. Заселение безрыбных озер в наших условиях проверено на карпе, рипусе, пеляди и ряде других видов. Посадки этих рыб даже в виде недостаточно жизнестойкого материала, например, на стадии личинки, неизменно дают хорошие результаты.

Вторым важнейшим фактором, определяющим возможность попол-

нения состава ихтиофауны, как было отмечено, является свойство вселяемой формы адаптироваться к существованию, выживанию и размножению в разнообразных условиях среды. Наличие адаптационной пластичности благоприятствует акклиматизации, при отсутствии ее вероятность акклиматизации уменьшается.

Оценка степени приспособленности объекта вселения к существованию в разнообразных условиях среды имеет важное значение для определения его перспективности в акклиматизационном отношении. О степени приспособленности объекта нетрудно составить представление, но только в пределах его ареала, т. е. в более или менее сходных условиях. Предвидеть степень приспособленности вида за пределами ареала, т. е. в новых, отличающихся от обычных условиях, что вытекает из сущности акклиматизации, труднее и окончательный ответ дает лишь эксперимент. Все же о возможности рыб приспособиться к условиям нового водоема обычно можно судить по их приуроченности к тем биотопам, где ослаблен пресс врагов, а также по многим другим признакам, свидетельствующим о наличии экологической гибкости, обеспечивающей образование высокой численности — способности жить в разнообразных водоемах, обширности ареала, большой плотности популяций, полиморфизму, по проявлению заботы о потомстве или большой плодовитости, малой требовательности к характеру нерестового субстрата, краткости развития икры или живорождению, скороспелости, неприхотливости к пище и ряду других признаков.

Следует предвидеть, кроме того, что переселение вида далеко на север или на юг от его ареала в какой-то мере ослабляет жизнестойкость, сказываясь прежде всего на воспроизводительной способности. Продвижение сазана на север, как известно, вначале приводит к сокращению порций откладываемой икры, затем к неежегодному нересту и, наконец, к прекращению полового созревания. Чудской сиг в условиях юга и недостатка кормов, согласно исследованиям А. Г. Конрадта (личное сообщение), склонен к ложному гермафродитизму, в отдельных случаях охватывающему целые генерации.

В зависимости от степени пресса, оказываемого аборигенами на новые формы, в особенности если это представители иного фаунистического комплекса, а также от экологической гибкости этих форм, может быть намечено пять основных типов акклиматизации. Акклиматизация первых двух типов происходит в условиях I категории (при сильном прессе аборигенов), следующие два типа — в условиях II категории (при слабом прессе аборигенов) и, наконец, последний тип акклиматизации — в условиях III категории (при отсутствии пресса аборигенов).

I тип — акклиматизация формы со слабой адаптационной пластичностью при сильном прессе аборигенов. В данном случае акклиматизация сопряжена с наибольшими трудностями. П. В. Тюрин (1957, стр. 133) на основании рассмотрения биотических взаимоотношений рыб в озерах северо-запада, насыщенных жизнестойкими видами, пришел к заключению, что «...если избранный для хозяйства ценный вид не обладает качеством высокой жизнестойкости, а местные сорные виды, наоборот, обладают высокой жизнестойкостью, то культура данного вида или совсем не удастся, так как будет подавлена сорными видами, или данный вид для своей культуры потребует таких огромных усилий и материальных затрат, которые заведомо не окупятся». Практика подтверждает это заключение. Из него вытекает важный вывод, с которым нельзя не считаться: при сильном прессе аборигенов акклиматизация объектов со слабой адаптационной пластичностью, как правило, является бесперспективной.

Известен ряд случаев, когда виды с малой адаптационной пластичностью, например сиговые (рипус и чудской сиг в озерах Таватуй, Тургояк, Увильды и др.), все же приживались в водоемах с врагами без

чрезмерных на то усилий со стороны акклиматизатора. Объясняется это, по-видимому, благоприятными условиями для выживания, заключающимися главным образом в хорошей защищенности икры от выедания во время длительного периода развития, а также в возможности пространственной изоляции акклиматизируемых объектов от врагов в постэмбриональный период жизни. Обнаружить такие условия не легко, но возможно. Наличие благоприятных условий для выживания вселенцев заставляет относить их к III типу акклиматизации.

II тип — акклиматизация формы с хорошо выраженной адаптационной пластичностью при сильном прессе аборигенов. Такие формы, несмотря на трудные условия биотического окружения, все же акклиматизируются. Примерами могут служить солнечная рыба и американский сом, широко и быстро распространившиеся по водоемам Западной Европы (Vivier, 1953). Последний из них, завезенный в некоторые водоемы из верховьев Припяти, теперь самостоятельно расселяется по озерам на стыке балтийской и понто-каспийско-аральской провинций. Там он за короткий отрезок времени приобрел заметное промысловое значение в различных по характеру и составу ихтиофауны озерах. Высокой адаптационной пластичностью, несомненно, обладает и лещ, что позволяет ему приживаться даже при наличии врагов. В СССР лещ акклиматизирован в 36 водоемах из 67, где был выявлен эффект зарыблений. В 17 водоемах переселенный лещ натурализовался.

III тип — акклиматизация формы с слабой адаптационной пластичностью при слабом прессе аборигенов. Примером может служить севанский гегаркуни, акклиматизированный в бассейне оз. Иссык-куль. Эта рыба, обладающая относительно низкой плодовитостью, не проявляющая заботы о потомстве и легко вылавливаемая, несомненно, может быть отнесена к формам с низкой жизнестойкостью. Водоем вселения — бассейн оз. Иссык-куль, образующий особый переходный участок между балхашской и понто-каспийско-аральской провинциями, характеризуется относительно бедным составом ихтиофауны, насчитывающей всего 11 видов (Берг, 1949). Акклиматизация гегаркуни, несмотря на его низкую жизнестойкость, оказалась возможной лишь благодаря слабому прессу аборигенов. Образование промысловой численности гегаркуни в водоеме вселения, по Б. П. Лужину (1956), сдерживается лишь нерационально ведущимся промыслом.

К этому же типу следует отнести случаи акклиматизации рыб со слабой адаптационной пластичностью в водоемах с многочисленными врагами, но наличием условий, позволяющих избегать их отрицательного влияния (возможность пространственной изоляции, убежища для икры и молоди), например, в уральских озерах — Таватуи, Тургояк, Увильды и др.

IV тип — акклиматизация формы с хорошо выраженной адаптационной пластичностью при слабом прессе аборигенов. Примером акклиматизации такого типа может служить приживание аральского леща в оз. Балхаш. Состав коренной ихтиофауны этого водоема беден (пять видов) и пресс оказывается, по-видимому, в основном лишь туводным окунем. Благодаря экологической гибкости леща и слабому прессу аборигенов для акклиматизации этой рыбы оказалось достаточным ничтожного количества производителей — 0,0004 экз/*га*. Акклиматизации леща и быстрому увеличению его численности не помешали ни крайняя бедность водоема кормами, ни конкуренция, оказываемая лещу со стороны мощной популяции акклиматизированного сазана. Приведенный пример показывает, что увеличению численности вселенцев препятствуют в основном не конкуренты, а враги. Недостаток корма и влияние сильной конкуренции со стороны сазана превратили перевезенного леща в крайне тугорослую форму, но не отразились на его численности.

V тип — акклиматизация рыб при отсутствии пресса аборигенов.

Благодаря отсутствию хищных рыб и опасных конкурентов вселение формы как с большой, так и с малой степенью адаптационной пластичности, как правило, дает положительные результаты, разумеется, если прочие условия не препятствуют обитанию вселенца. Соответствующие примеры приведены выше, при рассмотрении третьей категории условий акклиматизации.

Имея представление о степени пресса врагов в водоеме вселения и об адаптационной пластичности объекта вселения, можно предвидеть тип акклиматизации и результат переселения.

Большинство объектов, использовавшихся до сих пор в СССР для акклиматизационных целей, не могут быть признаны формами с хорошо выраженной адаптационной пластичностью. Последними, по-видимому, являются лишь лещ, американский сом, гамбузии, возможно, змееголов и еще несколько видов. Ценных в рыбохозяйственном отношении объектов среди них очень мало. Поэтому в подавляющем большинстве случаев имеет место I, реже III тип акклиматизации, что и объясняет частые случаи неудач при переселении рыб в неочищенные от аборигенов водоемы.

Водоемы вселения. Согласно положению, сформулированному Л. А. Зенкевичем (Зенкевич, 1940; Васнецов, 1951), наилучшие результаты от акклиматизационных работ следует ожидать в тех случаях, когда переселение объекта производится из водоемов в водоемы, никогда не сообщавшиеся друг с другом или разграниченные в течение длительного времени. Отсюда можно сделать вывод, что указанием на вероятность приживания нового объекта могут служить импедитные, т. е. непреодолимые границы ареала: если водоем вселения обособлен от ареала непреодолимыми для вида преградами, то вероятность акклиматизации в нем этого вида значительно больше, чем при отсутствии таких преград.

Вскрытие причин, препятствующих естественному расселению вида и расширению его ареала, далеко не всегда оказывается возможным, но это отнюдь не означает, что таких причин нет. Поэтому попытки искусственного уплотнения области естественного распространения вида или обогащения ихтиофауны водоемов, не разобщенных импедитными границами с ареалом, особенно попытки обогащения ихтиофауны пограничных с ареалом водоемов, встречали большие трудности, редко удавались и никогда не давали крупного хозяйственного эффекта. Отсюда следует также, что уплотнение ареала более трудно, чем его расширение.

Иллюстрацией этого могут служить многочисленные тщетные попытки уплотнения ареалов корюшки и сиговых на северо-западе, неудавшиеся попытки расширения ареала сазана в системе Волги (Рыбинское и Горьковское водохранилища и другие водоемы), а также аналогичные опыты с другими видами. Эти работы в преобладающем большинстве случаев не дали ощутимого рыбохозяйственного эффекта. Трудно ожидать хороших результатов от повторения подобных работ и в будущем [5].

Этого нельзя сказать о попытках обогащения ихтиофауны водоемов, разобщенных от ареалов объектов акклиматизации непреодолимыми для них препятствиями. Удачный исход подобных интродукций ни в какой мере не может быть гарантирован, однако вероятность акклиматизации значительно повышается. Это доказывается практикой акклиматизационных работ с пресноводными рыбами как в отношении их приживаемости, так и в отношении хозяйственного эффекта. Наилучший эффект зарыблений в преобладающем большинстве случаев был получен лишь в результате преодоления импедитных рубежей, при переселении рыб из одного бассейна в другой, где они прежде не водились: сазана — в бассейны Балхаша, Мургаба, Оби и другие, леща — в бассейны Бал-

[5] Это не исключает в ряде случаев хозяйственной целесообразности выпуска рыб для нагула.

хаша и Оби, серебряного карася в бассейн Камчатки, сиговых — в озера Кавказа, карликового сомика — в бассейны Черного и Балтийского морей, европейского и амурского сомов — в бассейны Мургаба и Лены, шипа — в бассейн Балхаша и, наконец, теперь мы являемся свидетелями благополучного завершения первой и второй стадий процесса акклиматизации горбуши в бассейнах морей Европейского Севера.

Приживание вида в новом водоеме независимо от положения последнего относительно ареала вида возможно. но главным образом лишь при создании благоприятных условий обитания (предупреждение заморных явлений, уничтожение врагов, обеспечение нерестилищами и т. д.) или использовании форм, природные свойства которых изменены в нужном направлении (холодоустойчивые, менее требовательные к содержанию кислорода, утратившие миграционный инстинкт и т. п.), т. е. в результате деятельности человека. Благоприятные условия для приживания вселенцев иногда возникают стихийно (гибель врагов и конкурентов вследствие замора), но возможность длительного существования в таких водоемах бывает обеспечена лишь с помощью человека (предупреждение повторных заморов). Если человек не будет заботиться о вселенце, то ранее действовавшие факторы с течением времени опять проявят себя и вселенец погибнет.

Изложенное показывает, что успешность акклиматизационных мероприятий наиболее вероятна либо при переселениях за пределы импедитных рубежей, либо при осуществлении подготовительных работ. Последние заключаются в изменении природных свойств водоема вселения или объекта вселения. Работы по выведению новых форм для целей акклиматизации требуют длительного времени и их проведено еще мало. Поэтому рассчитывать на получение от них серьезного хозяйственного эффекта в ближайшем будущем не приходится. Такого эффекта следует ожидать в основном от переселений за пределы импедитных границ, либо от вселения в подготовленные водоемы.

Темпы нарастания численности акклиматизируемого объекта. Если рыба может приспособиться к условиям нового водоема, то темпы нарастания ее численности в значительной мере зависят от плотности осуществленных посадок. Однако исходное количество посадочного материала оказывает большое влияние лишь в начальный период. По мере естественного увеличения популяции роль посадок ослабляется и с течением времени утрачивается, а численность регулируется только условиями среды и степенью экологической гибкости вселенной рыбы.

Наблюдения над ходом приживания акклиматизируемых рыб (сазан в Балхаше и Алакульских озерах, сиговые в озерах Кавказа и другие) показывают, что их численность в течение некоторого отрезка времени имеет тенденцию к неуклонному росту и соответствующая кривая, отображающая этот рост, сходна с левой половиной s-образной кривой Л. А. Зенкевича (1940), также выражающей неизменное возрастание численности акклиматизируемого объекта до более или менее стабильного состояния максимальной его плотности, ограничиваемой пространством и врагами. Такое состояние максимальной численности, расцениваемое как завершение процесса акклиматизации, остается более или менее стабильным в течение периода производившихся наблюдений и подвергается серьезным нарушениям лишь в результате вмешательства человека (неумеренный промысел, загрязнение водоема) или стихийных причин (заморы). Последующего сокращения численности популяции, предусматриваемого правой половиной предположительной кривой Л. А. Зенкевича (V—VII фазы), пока не замечается. Судя по уловам, наблюдаются лишь незначительные колебания запасов акклиматизированных рыб, очевидно, вызываемые обычными причинами — урожайностью отдельных поколений и интенсивностью промысла. Не исключено,

что это объясняется относительной кратковременностью наблюдений (не более 50 лет), производившихся над ходом приживания рыб. Во всяком случае такой характер формирования стад акклиматизируемых рыб (возрастание численности до какого-то предела без последующего ее убывания) является благоприятным в рыбохозяйственном отношении.

Враги и конкуренты, имеющиеся в водоеме вселения, проявляют себя тотчас же после интродукции. Появление новых врагов и конкурентов в результате эволюции фауны возможно лишь в историческом аспекте, что выходит за пределы рыбохозяйственных интересов. Однако с увеличением плотности популяции можно ожидать усиления эпизоотий, способных приводить к массовой гибели некоторых видов акклиматизируемых рыб и сокращению их численности. Такая точка зрения высказывалась некоторыми зарубежными ихтиопатологами в отношении причин, обусловивших заболевание карпа краснухой в водоемах Северной Америки (Rounsefell and Everhart, 1953). Возможно, что эпизоотия балхашского сазана, наблюдавшаяся в 1959 г., была вызвана той же причиной. Достаточной ясности в этом вопросе нет, и для заключения о закономерном снижении численности акклиматизируемых рыб (V—VII фазы кривой Л. А. Зенкевича) пока не имеется достаточных оснований.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С., 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Изд-во АН СССР, III, М.— Л.

Бурмакин Е. В., 1960. Опыт применения химического метода для уничтожения малоценной рыбы в небольших озерах. Научно-техн. бюл. № 10. Гос. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, Л.— 1960а. Результаты работ по обезрыбливанию двух озер Ленинградской области, Там же, № 12.

Васнецов В. В., 1951. Об акклиматизации рыб р. Амура в водоемах Европейской части СССР, Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, вып. 5.— 1954. Выступление в прениях. Тр. совещ. Ихтиол. комиссии АН СССР, вып. 3.

Зенкевич Л. А., 1940. Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ней предпосылки, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 49, вып. 1.

Иоганзен Б. Г., 1946. Вопросы теории и практики интродукции рыб, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 97.— 1959. Основы экологии. Изд-во Томск. гос. ун-та, Томск.

Иоганзен Б. Г. и Петкевич А. Н., 1951. Акклиматизация рыб в Западной Сибири, Тр. Барабинск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 5.

Карпевич А. Ф., 1960. Теоретические предпосылки к акклиматизации водных организмов. Труды ВНИРО, т. 43, вып. 1.

Лужин Б. П., 1956, Иссыккульская форель гегаркуни. Изд. АН КиргизССР. Фрунзе.

Никольский Г. В., 1953. О биологической специфике фаунистических комплексов и значение их для анализа зоогеографии. Оч. по общ. вопр. ихтиол. Изд-во АН СССР, М.— Л.

Троицкая В. И., 1957. Изменение ихтиофауны и рыбопродуктивности при акклиматизации карпа и рипуса в озере Шарташ, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 39.

Тюрин П. В., 1957. Биологические основания реконструкции рыбных запасов в северо-западных озерах СССР. Там же, т. 40.

Jeppson R., 1957. The Control of Squawfish by Use Dinamit, Spot Treatment, and Reduction of Lake Levels, Progressive Rish-Culturist, vol. 19, N 4.

Rounsefell G. A. and Everhart W. H., 1953. Fishery Science' its Method and Applications, New York — London.

Vivier F., 1953. Les acclimatitions recentes des poissons exotiques en France, Atoms, № 90, Paris.

SOME PROBLEMS OF THE THEORY OF FISH ACCLIMATIZATION

E. V. BURMAKIN

State Research Institute of Lake and River Fishery Management (Leningrad)

Summary

Data are presented in this paper which help to orientate when choosing objects for acclimatization and waterbodies for these objects to be released into. These data also allow to foresee the type of acclimatization, the course of this process and the result of emigration. These problems are considered from the viewpoint of interspecific relationships between the aborigens and introduced animals.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ПТИЦЫ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ И НЕКОТОРЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Н. Н. КАРТАШЕВ

Кафедра зоологии позвоночных биолого-почвенного факультета Московского государственного университета

В ряде районов морских побережий Советского Севера и Дальнего Востока до сих пор еще многочисленные виды чистиковых, трубконосых и некоторых других морских птиц местами имеют или могут иметь довольно большое промысловое значение. Рациональное их использование сильно затруднено из-за недостаточной изученности экологии ряда видов и особенно из-за того, что данные о их численности часто отрывочны, очень устарели, сильно искажены или вовсе отсутствуют. Только по очень немногим районам есть материалы, характеризующие современное состояние численности промысловых видов птиц (Новая Земля — Успенский, 1956; Мурманское побережье, — Герасимова, 1961).

Фауну птиц Командорских о-вов в 1928—1931 гг. изучал Г. Х. Иогансен (1934, 1961), который на основании собственных наблюдений и критического рассмотрения всех ранее опубликованных работ составил список птиц Командорских о-вов, включающий 175 видов (гнездится 55); количественные данные в его работах практически отсутствуют. В последующие годы орнитологических работ по этому району, кроме краткой заметки С. В. Маракова (1957), опубликовано не было.

Летом 1960 г. на Командорских о-вах работала экспедиция биолого-почвенного факультета Московского университета в составе зоологов Н. Н. Карташева и С. М. Кудрявцева (29 мая — 27 июня и 2—20 августа на о-ве Беринга, 28 июня — 1 августа — на о-ве Медном), собравшая некоторые материалы о современном состоянии орнитофауны этого района. Большое содействие нам оказывали местные работники И. С. Кошелев, С. В. Мараков, А. А. Мамонтов, А. Ф. Паньков, И. Ф. Скрипников и др.

Командорские и Алеутские о-ва — возвышающиеся над морем вершины могучего подводного горного хребта, гигантской дугой перекинувшегося между американским и азиатским материками и отграничивающего Берингово море от Тихого океана. Командорские о-ва расположены в 185 *км* восточнее Камчатского п-ова и в 340 *км* от самого западного острова Алеутской гряды (о-в Атту).

Основные острова Командорской группы — о-в Беринга и о-в Медный — вытянуты с северо-запада на юго-восток и разделены 50-километровым проливом. О-в Беринга имеет площадь около 1600 $км^2$ при длине 90 и ширине 10—15 *км* (в северной части острова более 30 *км*). Примерно в 12 *км* западнее с. Никольского (о-в Беринга) лежит о-в Арий камень — вытянутая скала высотой до 50 *м* и длиной около 400 *м*. В 4 *км* западнее с. Никольского расположен второй маленький плоский островок — о-в Топорков, высотой до 7—10 *м* и площадью около 0,5 $км^2$. Площадь о-ва Медного — около 200 $км^2$ при длине 50 и ширине 3—10 *км*. Рельеф о-ва Медного, а также центральной и средней частей о-ва Беринга очень сложен; крутые сопки высотой до 400—700 *м* чередуются с узкими долинами, по которым текут мелкие быстрые речки. Скалистые береговые обрывы высотой до 100—300 *м* с небольшими осыпями у подножья переходят в узкую каменистую литораль (лайду) или обрываются в море, образуя многочисленные непропуски. Береговая линия изрезана слабо. У берегов из воды во многих местах подымаются вершины рифов и небольших скал. Северная часть о-ва Беринга имеет более сглаженный рельеф, обширные, частью заболоченные речные долины, широкую мелководную каменистую литораль, перемежающуюся песчаными пляжами. Древесная растительность на островах развита крайне слабо: это немногочисленные куртины ив, жимолости, рябины, березы Экмана высотой до 1, редко до 2 *м* и площадью 10—20 $м^2$. Во многих речных долинах травянистая растительность развита очень хорошо. Склоны

сопок покрыты кустарничково-травянистым ковром, чередующимся с незадерненными участками. Климат океанический, влажный. Почти постоянно дуют ветры. Летом очень часты туманы; солнечные дни бывают редко. Температура самого теплого месяца — августа — около 10°. Более подробно природа Командорских о-вов описана В. Н. Васильевым (1957), Е. Д. Ильиной (1950), Г. Х. Иогансеном (1934), М. А. Сергеевым (1938). Сложный рельеф дна и благоприятные гидрологические условия (незамерзающее море, кратковременность образования слабого ледового припая, близость ответвлений теплых глубинных течений и т. п.) способствуют развитию поражающей разнообразием растительной и животной жизни в прибрежных участках моря [о чем дают некоторое представление работы Е. Ф. Гурьяновой (1935) и Е. А. Кордаковой-Преженцевой (1938)].

Общая летняя численность птиц на Командорских о-вах довольно высока. Из табл. 1 (здесь и дальше в наши учеты не включены воробьиные птицы, кроме врановых, и редкие залетные виды других отрядов) видно, что в среднем на 10 *км* маршрута встречается около 1200 птиц. Наиболее многочисленны чистиковые, а также глупыши. Высока численность чаек, уток, бакланов и куликов. Численность дневных хищников, сов, врановых и куропаток относительно очень низка. Мелкие воробьиные птицы представлены немногими гнездящимися видами (лапландский подорожник[1], пуночка, командорский вьюрок, чечтка, сибирский конек, крапивник, полевой жаворонок и некоторые другие). Численность их намного ниже численности массовых видов околоводных птиц. По-настоящему многочисленным можно считать лишь лапландского подорожника, встречающегося повсюду, но наиболее обильного по тундровым участкам и прибрежным дюнам. Виды других отрядов встречаются на Командорах лишь на залетах.

Таблица 1

Характеристика населения птиц Командорских островов (250 км маршрутных учетов на суше и в прибрежных участках моря; июнь—август 1960 г.)*

Птицы	Встречено особей		Колич. особей в % от общего числа учтенных птиц
	всего	на 10 *км* маршрута	
Чистиковые	15147	605,8	50,03
Трубконосые	6557	262,3	21,65
Чайки	4276	174,0	14,12
Утки	2253	90,1	7,43
Бакланы	1572	62,9	5,19
Кулики	438	17,5	1,45
Гагары	24	1,0	0,08
Дневные хищники, совы ворон	8	0,3	0,02
Тундряная куропатка	8	0,3	0,02
Всего	30283	1211,3	100,00

* В учеты не включены мелкие воробьиные и залетные особи других отрядов.

По островам и отдельным их участкам птицы распределены очень неравномерно, что в первую очередь определяется пестротой и неоднородностью ландшафтно-биотопических условий[2].

Особенно многочисленны птицы на побережьях о-ва Медного: при учетах по побережью на 10 *км* маршрута отмечено в среднем свыше

[1] Здесь и ниже русские названия птиц даны по сводке «Птицы Советского Союза», 1951—1954, т. 1—6, М.

[2] На характер размещения птиц на гнездовье очень большое влияние оказывают песцы: большинство птиц гнездится на участках, недоступных для этого единственного здесь, но очень многочисленного наземного хищника.

7000 особей, при учетах в море вблизи острова — более 1700 особей на 10 *км* (табл. 2). Особенно велика численность чистиковых птиц, составляющих примерно около половины всех отмеченных особей. Далее в порядке убывающей численности идут трубконосые, чайки, бакланы и утки. Различия в соотношении видов при учетах на побережье и при учетах в море объясняются своеобразием суточной активности и разной степенью укрытости гнездования ряда видов, что сильно затрудняет

Таблица 2

Характеристика населения птиц острова Медного (июль 1960 г.)

Отряды и виды птиц	20 *км* пешеходных маршрутных учетов по побережью			50 *км* маршрутных учетов с лодки или судна в 1—5 *км* от берега		
	встречено особей		колич. особей в % от общ. числа птиц	встречено особей		колич. особей в % от общ. числа птиц
	всего	на 10 *км* маршрута		всего	на 10 *км* маршрута	
Чистиковые:	10163	5081,5	67,99	4309	861,8	49,22
кайры	9404	4702,0	62,95	3598	719,6	41,09
чистик командорский	93	46,5	0,61	22	4,4	0,25
пыжик пестрый	—	—	—	1	0,2	0,01
старик	1	0,5	0,01	—	—	—
конюга малая	3	1,5	0,02	340	68,0	3,88
белобрюшка	5	2,5	0,03	4	0,8	0,04
ипатка	350	175,0	2,33	127	25,4	1,46
топорик	307	153,5	2,04	217	43,4	2,49
Чайки:	881	440,5	5,89	933	186,6	10,65
серокрылая чайка	364	182,0	2,43	182	36,4	2,08
в том числе гнездовых	114	57,0	1,30	—	—	—
моевки	517	258,5	3,46	751	150,2	8,57
Плосконосый плавунчик	—	—	—	9	1,8	0,10
Трубконосые:	2778	1389,0	18,58	3415	683,0	39,00
глупыши	2778	1389,0	18,58	3412	682,4	38,97
качурка сизая	—	—	—	3	0,6	0,03
Утки:	194	97,0	1,29	31	6,2	0,35
каменушка	190	95,0	1,27	29	5,8	0,33
гага тихоокеанская	—	—	—	2	0,4	0,02
чернеть морская	2	1,0	0,01	—	—	—
свиязь	2	1,0	0,01	—	—	—
Бакланы	932	466,0	6,24	59	11,8	0,68
Ворон	2	1,0	0,01	—	—	—
Всего птиц	14950	7475,0	100,0	8756	1751,2	100,00

или делает невозможным их учет при применяемых обычно методиках (это усугубляется сложным рельефом Командор, из-за чего многие участки оказываются совершенно недоступными для наблюдателя); сказывается и неравномерность распределения птиц по акватории прибрежных участков моря. Несмотря на это, приводимые ниже материалы учетов, на наш взгляд, все же позволяют составить первое ориентировочное представление о численности и соотношении отдельных видов.

Несомненно, что на о-ве Медном очень многочисленные кайры (здесь повсюду отчетливо преобладает толстоклювая кайра, а численность тонкоклювой кайры на разных базарах составляет 1—5% от общей численности кайр, реже — больше). Крупные скопления приурочены к относительно немногим пунктам; мелкие колонии из 1—5 десятков пар встречаются по многим участкам побережья.

Глупыши заселяют все побережье, гнездясь по неприступным уступам отвесных скалистых обрывов, по выходам скал и кое-где по крутым задерненным обрывам. Обычные учеты на суше дают резко зани-

женные данные об их численности, так как удается очень приближенно подсчитать лишь птиц, кружащихся в воздухе около гнездовий: насиживающих птиц не видно, а когда у подножья обрывов проходит человек, в воздух поднимаются лишь одиночки; даже при выстреле взлетают с гнезд далеко не все птицы. Для глупышей необходима разработка новой методики учета. По учетам в море встречаемость глупышей примерно равна численности кайр. Видимо, и здесь глупыши несколько недоучитываются из-за того, что они более широко, чем кайры, рассеиваются по морю и в поисках корма. Все это позволяет предполагать, что численность глупышей на о-ве Медном несколько превышает численность кайр.

На третьем месте по численности стоят бакланы. Примерно 25—35% их популяции составляют краснолицые бакланы, 65—75% — беринговы. Небольшие колонии бакланов, обычно смешанного состава, есть почти по всем обрывистым участкам побережья; гнездятся они и на отдельных скалистых островках. Более многочисленные колонии бакланов расположены на юго-восточной оконечности острова и на Северо-Западном мысу. Стаи и группы неполовозрелых птиц придерживаются тех участков побережья, где есть выступающие из воды рифы и скалы, на которых бакланы отдыхают. При учетах в море бакланы стоят по численности на восьмом месте. Это связано с тем, что значительная часть птиц кормится в непосредственной близости от берега (и не попадает в морские учеты), а остальные широко рассеиваются по морю.

Четвертое место по численности занимают моевки, гнездящиеся колониями разной величины на береговых скалистых обрывах и мелких островках. Красноногие моевки на о-ве Медном немногочисленны; одиночные пары или небольшие группы встречены нами среди колоний черноногих моевок на Юго-Восточном мысу, у губы Солдатской, в бухте Бобровой. В учеты, наряду с гнездовыми птицами, вошли и кочующие вдоль побережья стайки (иногда до 100 и более особей) неполовозрелых моевок.

Серокрылые чайки в учетах составляют 2,4% (табл. 2). Гнездящиеся одиночные пары или небольшие группы (1,3% от всех отмеченных птиц) рассеяны по всему побережью; на некоторых скалах в море есть колонии до 50—100 пар (бухта Корабельная, Сивучий камень у бухты Жировой и т. п.). На побережье изредка встречаются стаи до 100—300 неполовозрелых и холостых (но полностью перелинявших во взрослый наряд) серокрылых чаек (1,1% от всех отмеченных особей).

При наземных учетах ипатки и особенно топорики явно недоучитываются. Это связано с укрытым гнездованием (ипатки — в щелях, под крупными валунами, обычно в средней и верхней частях обрывов; топорики — в таких же местах и в норах в торфе) и с тем, что около гнезд днем держится обычно лишь небольшая часть птиц. Учеты в море (табл. 2) свидетельствуют, что численность топориков в общем несколько выше численности ипаток. Оба вида встречаются почти по всему побережью. Топорики более многочисленны по обрывам бухты Песчаной, на Северо-Западном, Матвеевском, Черном мысах и т. д.; ипаток особенно много на мысе Матвея, на обрывах в районе с. Преображенского, в районе Запалаты и Юго-Восточного мыса (в некоторых участках последних двух пунктов численность ипаток выше численности топориков).

При наземных учетах малых конюг удается отметить лишь случайно на воде у берега. Это связано с тем, что гнездящиеся в щелях птицы днем на суше не держатся, а с рассветом улетают в море. При учетах в море малые конюги составляли 3,9% от всех учтенных птиц (см. табл. 2), что свидетельствует об их высокой численности (но, видимо, несколько все же уступающей численности топориков и ипаток). Стайки малых конюг мы встречали в море у мысов Матвея, Песчаного и Черного.

Относительно многочисленны в течение всего лета у берегов о-ва Медного стайки неполовозрелых каменушек. Гнездовая популяция тихоокеанской гаги очень мала. За все время мы встретили пару птиц в районе бухты Жировой, пять — на оз. Гладковском, и четырех — в верховьях речки Озерной. Мала на побережье и численность других уток.

Командорские чистики одиночными парами встречаются почти по всему побережью; более многочисленны они на юго-восточной оконечности острова, где встречаются гнездовые группы из 5—10 пар. Белобрюшки на о-ве Медном малочисленны; мы встречали их только на Черном и Матвеевском мысах. Старики очень малочисленны, хотя, видимо, встречаются (судя по опросным данным) почти во всех частях острова. Весьма малочисленны на побережье о-ва Медного летом и кулики; во время наземных учетов они не были отмечены, а стайку, видимо, кочующих плосконосых плавунчиков мы встретили в море в районе Черного мыса. Качурки при учетах практически не отмечены. Однако, судя по нашим наблюдениям ночью, по встречам погибших птиц и по опросным сведениям, сизая и, видимо, уступающая ей в численности северная качурки гнездятся по торфянистым участкам на обрывах почти по всему побережью.

В июле 1960 г. мы смогли провести на некоторых колониях о-ва Медного грубо ориентировочное определение численности населяющих их птиц. В районе бухты Бобровой на мелких островках и на крутых скалистых обрывах самого острова гнездится свыше 5000—6000 пар кайр (тонкоклювые кайры составляют около 5% всех кайр, но на отдельных немногих уступах — до 30%), свыше 1000 пар моевок (среди них только одиночные красноногие моевки), 70—100 пар бакланов (краснолицые и беринговы примерно в равном числе), до 20—30 пар серокрылых чаек, небольшое число топориков, ипаток, чистиков. Численность глупышей здесь, видимо, значительно превышает число кайр: лишь с одного обрыва у южной окраины бухты при выстреле одновременно слетело в море 2500—3000 глупышей.

На мысе Матвея кайр нет. Здесь гнездятся топорики (400—500 пар) ипатки (видимо, до 200 — 300 пар) около 50—60 пар бакланов (примерно равное соотношение краснолицего и берингова), до 50 пар чистиков, 20—40 пар белобрюшек, до 20—30 пар алеутских чаек. В одной маленькой пещере (указанной нам местными жителями) рано утром 31 июля мы обнаружили до 200 — 220 малых конюг, плотно усеявших отвесную стену. Гнезд мы здесь не нашли, но в глубь пещеры идут недоступные для человека расщелины и трубы, в которых, возможно, птицы гнездятся. Число гнездящихся здесь глупышей, видимо, не превышает 400—600 пар.

На мысе Песчаном есть небольшая колония из 400—500 пар кайр. Несравненно больше гнездится здесь глупышей и топориков; их численность мы не смогли определить даже ориентировочно. Гнездятся здесь малые конюги, ипатки, сизые (и, вероятно, северные) качурки, серокрылые чайки, небольшое число бакланов. На высоких отвесных обрывах южного берега бухты Песчаной, западнее с. Преображенского, гнездилось 7000—8000 пар кайр и, видимо, такое же или несколько большее количество глупышей, несколько десятков пар ипаток и топориков, до 20 пар беринговых и 5—8 пар краснолицых бакланов, менее 10 пар серокрылых чаек, 2—3 пары чистиков, пара воронов и пара сапсанов. Здесь же гнездятся оба вида качурок и малая конюга, но их численность мы определить не смогли.

Большой базар, состоящий из отдельных мелких колоний по вдающимся в море скалистым мысам, расположен между мысом Саклоз и губой Солдатской (восточнее с. Преображенского). Здесь гнездилось до 5000—8000 кайр, видимо, столько же глупышей, около 1000 пар моевок

(среди них в небольшом числе были красноногие). Кроме этого, здесь есть топорики, ипатки, бакланы, малые конюги, оба вида качурок, чистики, одиночные старики.

На базаре у западной оконечности бухты Жировой гнездятся до 3000 пар кайр (тонкоклювые кайры встречены здесь лишь единичными особями), до 200—300 пар моевок (красноногих моевок мы не видели) примерно по 80—100 пар ипаток и топориков, до 20 пар беринговых и до 5 пар краснолицых бакланов, до 10 пар серокрылых чаек, несколько пар чистиков. Глупышей здесь, видимо, несколько меньше, чем кайр. Больший базар есть восточнее бухты Жировой.

На Черном мысу расположен наиболее крупный на о-ве Медном птичий базар, население которого составляют 12 000—15 000 пар кайр (здесь, как и везде, резко преобладает толстоклювая кайра, но на некоторых уступах и карнизах тонкоклювые кайры составляют до 20 и даже 30%), 3000—3500 пар моевок, до 1000 пар топориков, до 200—300 пар ипаток, несколько десятков пар серокрылых чаек, до 20—30 пар чистиков. Число гнездящихся здесь глупышей, видимо, близко к численности кайр. По опросным данным, здесь гнездятся оба вида качурок (причем относительно велика численность северной качурки), малые конюги, небольшое число белобрюшек, одиночные старики.

Более мелкие смешанные колонии мы видели на южной оконечности острова: в районе Запалаты, Перешейка, Южного и Юго-Восточного мысов. По словам местных жителей, большие колонии есть в районе мыса Палата и Кекура Корабельный столб.

Нам не удалось обследовать берега южной и центральной части о-ва Беринга, где по словам местных промышленников, в ряде пунктов (бухта Бобровая, мыс Монати и др.) расположены крупные колонии, состоящие преимущественно из глупышей и кайр, отчасти топориков; ипаток и чистиков там относительно мало. Сопоставление данных по учетам птиц в море преимущественно у южной части о-ва Беринга (табл. 3) и у о-ва Медного (см. табл. 2) позволяет предполагать, что общая численность птиц в этой части о-ва Беринга несколько меньше, чем на о-ве Медном. Иное, видимо, здесь и соотношение видов, в частности, относительно меньше кайр. Несомненно гнездятся здесь моевки, малые конюги, бакланы, качурки, серокрылые чайки.

На побережье северной части о-ва Беринга (с. Никольское — мыс Северо-западный, мыс Северный — мыс Северо-Восточный — бухта Старая гавань) крупных колоний морских птиц нет, видимо, в первую очередь из-за того, что берега тут относительно низкие, а немногочисленные обрывы невысоки. Здесь очень хорошо развита мелководная каменистая литораль необычайно богатая разнообразными животными кормами. В связи с этим летний аспект населения птиц этого района резко отличен от такового о-ва Медного и побережий южной части о-ва Беринга. Видовой состав здесь более разнообразен (табл. 4), а основу населения составляют преимущественно неразмножающиеся особи немногих видов: каменушки, полувзрослые серокрылые чайки, бакланы (полувзрослые особи, не одевшие полного брачного наряда, составляли около 9% от общего числа учтенных птиц). Моевки[3], кайры и глупыши здесь только кормятся, а не гнездятся. Речные чайки были представлены одной залетной стаей (все в брачном наряде). Среди довольно многочисленных куликов резко преобладают морские песочники; часть из них, видимо, представлена (как и часть пепельных улитов) кочующими неразмножающимися особями. Видимо, не размножающимися особями представлены здесь оба вида веретеников и средний кроншнеп.

---

[3] Г. Х. Иогансен (1934) говорит о мелких колониях черноногих моевок в районе бухты Саранной; мы здесь гнезд моевок не нашли.

Наиболее массовый гнездящийся вид северного побережья о-ва Беринга — серокрылая чайка, но ее численность здесь меньше, чем на о-ве Медном (25,8 птиц на 10 *км* маршрута против 57, см. табл. 4 и 2). Гнездящиеся беринговы бакланы составляли примерно 1,7% всех отме-

Таблица 3

Результаты учета птиц в море у острова Беринга (50 км учетов с борта судна в 1—20 км от берега; конец мая, августа 1960 г.)

Отряды и виды птиц	Встречено особей		Колич. особей в % от общ. числа птиц
	всего	на 10 *км* маршрута	
Чайки:	155	31,0	16,54
серокрылая чайка	9	1,8	0,96
чернохвостая чайка	1	0,2	0,11
моевки	143	28,6	
поморник длиннохвос-			15,26
тый	2	0,4	0,21
Чистиковые:	538	107,6	57,43
кайры	245	49,0	26,16
чистик командорский	5	1,0	0,53
конюга большая	1	0,2	0,11
» малая	168	33,6	17,93
белобрюшка	20	4,0	2,13
ипатка	3	0,6	0,32
топорик	96	19,2	10,25
Трубконосые:	216	43,2	23,05
глупыш	163	32,6	17,39
сизая качурка	19	3,8	2,03
северная качурка	25	5,0	2,67
буревестники (вид)?	8	1,6	0,85
альбатрос белоспинный	1	0,2	0,11
Утки	11	2,2	1,17
Бакланы	17	3,4	1,81
Всего птиц	937	187,4	100,00

ченных птиц (около 10 птиц на 10 *км* маршрута); гнезда — одиночные или группами в два-четыре мы встретили только в районе бухты Саранной и южнее мыса Северо-восточного. На Тонком и Северо-восточном мысах мы нашли большое число полуразвалившихся старых гнезд бакланов (жилых не было ни одного; по сообщению С. В. Маракова, на Тонком мысу в 1959 г. была колония из нескольких сотен беринговых бакланов). Численность остальных гнездящихся здесь видов невелика (табл. 4). Есть несколько мелких колоний топориков и ипаток (мыс. Забияка, мыс Северо-западный, бухта Саранная, мыс Северо-восточный); в некоторых из них гнездятся и белобрюшки. Очень диффузно гнездятся немногие пары чистиков, коротконосых зуйков; встречаются немногие гнездящиеся по побережью утки (длинноносый крохаль, морская чернеть и др.).

Большие колонии морских птиц в районе северной части о-ва Беринга есть только на двух островках западнее с. Никольского.

Население о-ва Арий камень составляют около 2500 пар кайр, среди которых явно преобладают тонкоклювые [из 818 кайр, тщательно просмотренных на разных участках, 72% было тонкоклювых и 28% толстоклювых; по Г. Х. Иогансену (1934), здесь резко преобладали, как и на других базарах, толстоклювые кайры], около 2500 пар топориков, примерно 1100 пар моевок [из которых 40% составляли красноногие моевки [(рис. 1); Г. Х. Иогансен (1934) здесь их не отмечал], около 800—1000 пар белобрюшек, до 200 пар серокрылых чаек, 150 пар беринговых

бакланов, 16—20 пар чистиков, до 10 пар ипаток, до 10 пар больших конюг [Г. Х. Иогансен (1934) ее здесь не нашел], 2—3 пары пуночек и две пары крапивников.

На маленьком плоском островке Топорков почти все покрытое торфом плато изрыто норами топориков; гнездятся они и под крупными

Таблица 4

Характеристика населения птиц северного побережья острова Беринга (90 *км* пешеходных маршрутных учетов по побережью от с. Никольского через Северный мыс до бухты Старогаванской; июнь 1960 г.)

Отряды и виды птиц	Встречено особей		Колич. особей в % от общ. числа птиц
	всего	на 10 *км* маршрута	
Кулики:	341	37,9	6,46
зуек коротконосый	11	1,2	0,21
песочник морской	251	27,9	4,75
песочник (вид)?	21	2,3	0,39
улит пепельный	18	2,0	0,34
кроншнеп средний	7	0,8	0,13
веретенники	10	1,1	0,19
кулики (виды?)	23	2,5	0,44
Чайки:	2269	252,1	42,96
серокрылая чайка	1302	144,7	24,66
в том числе гнездовые	232	25,8	4,39
полярная тихоокеанская чайка	2	0,2	0,04
речная чайка	90	10,0	1,70
моевки	868	96,5	16,43
поморник короткохвостый	7	0,8	0,13
Чистиковые:	137	15,2	2,59
кайры	28	3,1	0,53
чистик командорский	20	2,2	0,38
белобрюшка	5	0,6	0,09
ипатка	34	3,8	0,65
топорик	50	5,5	0,94
Глупыш	148	16,5	2,80
Утки:	1821	202,3	34,47
кряква	9	1,0	0,17
касатка	2	0,2	0,04
шилохвость	16	1,8	0,30
чирок-свистунок	3	0,3	0,06
каменушка	1652	183,6	31,27
морянка	4	0,4	0,08
чернеть морская	7	0,8	0,13
гага сибирская	4	0,4	0,08
крохаль длинноносый	25	2,8	0,47
утки (вид?)	99	11,0	1,87
Бакланы	564	62,7	10,68
Сокол-сапсан	1	0,1	0,02
Сова болотная	1	0,1	0,02
Всего птиц	5282	586,9	100,00

валунами у лайды. Всего здесь сейчас держится до 10 000—15 000 пар топориков (рис. 2) [Г. Х. Иогансен (1934) определял их численность в 100 000 пар!]. Здесь же расположена наиболее крупная на Командорах колония чистиков, насчитывающая 150—180 пар. Помимо этого, здесь гнездится до 50—80 пар белобрюшек (рис. 3), 25—40 пар серокрылых чаек, 6—8 длинноносых крохалей, 4—6 морских чернетей, 2—3 пары ипаток, 1—2 свистунка, несколько пар пуночек, лапландских подорож-



Рис. 1. Красноногие моевки на гнездах, Арий камень у о-ва Беринга

ников и сибирских коньков. Вероятно, здесь были также гнезда 2—3 круглоносых плавунчиков, 1 морского песочника, 1—2 крапивников.

Численность птиц по речным долинам северной части о-ва Беринга (реки Гаванская, Ладыгинка, Каменка, Старогаванская) заметно меньше, чем на побережье (135 особей на 10 *км* маршрута; табл. 5). Совершенно иное здесь и соотношение видов. Более половины всех отмеченных особей составляют утки, из которых к обычным гнездящимся видам нужно отнести морскую чернеть, шилохвость, длинноносого крохаля; на много меньше численность свистунка, кряквы, каменушки, морянки (табл. 5). Стайка свиязей, видимо, запоздала на пролете. Относительно много здесь краснозобых гагар, явно гнездовых; чернозобых гагар мы видели только пару, по поведению они походили на гнездовых. Много здесь и куликов, представленных, видимо, в основном размножающими-



Рис. 2. Топорики у гнезд, о-в Медный



Рис. 3. Белобрюшки в районе гнезд, Арий камень у о-ва Беринга

ся особями (гнездование среднего кроншнепа здесь не установлено, но поведение части птиц было явно гнездовым). Относительно высокая численность чаек в основном создается за счет залетающих в тундру на кормежку серокрылых чаек; поморники здесь гнездятся, а крачки (вид точно не определен), видимо, были залетными. Куропатки летом держались по сухим холмам над долинами и поэтому на учетах нами не встречены.

Население птиц внутренних участков о-ва Медного более редкое. Так, на 15 *км* маршрута по длине речки Озерной от ее устья (от бухты Гладковской) до верховьев и по окружающим склонам сопок было отмечено 6 куропаток (5 самок и 1 самка с пуховиками), 5 тихоокеанских гаг (4 неполовозрелых самца и 1 взрослая самка), 1 самка длинноносого крохаля, 4 пары коротконосых зуйков, 1 пара морских песочников, 1 серокрылая чайка. Таким образом, на 10 *км* маршрута приходится всего 15,3 птицы.

Мы считаем невозможным на основании имеющихся у нас материалов определять общую абсолютную численность хотя бы наиболее массовых видов птиц, населяющих Командорские о-ва. Для этого нужно обследование всего побережья, чего мы сделать не могли. Однако наши наблюдения и учеты позволяют твердо утверждать, что приводимые С. М. Успенским (1959) опросные данные о гнездовании на Командорах, 2,5 млн глупышей, 1300 тыс. кайр, 300 тыс. топориков и ипаток не соответствуют теперешней численности этих видов и очень резко завышены.

Своеобразный летний аспект авифауны — небольшое число гнездящихся видов [около 30% от общего числа отмеченных (Иогансен, 1934)], малочисленность мелких воробьиных и других типично наземных и лесных птиц, резкое преобладание водных и околоводных видов, довольно высокая общая численность населения птиц — определяется относительно небольшими размерами и географическим положением Командор [бореально-тихоокеанская подобласть Арктической области (Гептнер, 1936)], их безлесностью и сильно расчлененным рельефом (особенно обрывистостью берегов), своеобразным климатом, богатством сублиторальной и литоральной фауны и флоры. К наиболее массовым,

господствующим видам[4] относятся лишь кайры и глупыши, встречающиеся в количестве более 250 экз. на 10 *км* маршрута и составляющие свыше 20% от общего числа учтенных особей (табл. 6). В следующую группу входят тоже достаточно массовые согосподствующие виды, встречающиеся в количестве более 20 особей на 10 *км* маршрута и составляю-

Таблица 5

Характеристика населения птиц речных долин северной части острова Беринга

(25 *км* пешеходных маршрутных учетов по долинам рек Гаванская, Ладыгинка, Каменка; июнь 1960 г.)

Отряды и виды птиц	Встречено особей		Колич. особей в % от общ. числа птиц
	всего	на 10 *км* маршрута	
Кулики:	80	32,0	23,75
зуек коротконосый	11	4,4	3,26
песочник морской	16	6,4	4,76
песочники (вид?)	9	3,6	2,68
улит пепельный	1	0,4	0,29
фифи	4	1.6	1,19
плавунчик круглоносый	21	8,4	6,24
кроншнеп средний	11	4,4	3,26
бекас	1	0,4	0,29
кулик (вид?)	6	2,4	1,78
Чайки:	37	14,8	10,98
серокрылая чайка	27	10,8	8,02
крачка речная	4	1,6	1,19
поморник короткохвостый	5	2,0	1,49
поморник средний	1	0,4	0,29
Утки:	190	76,0	56,38
кряква	6	2,4	1,78
шилохвость	34	13,6	10,09
чирок-свистунок	8	3,2	2,37
свиязь	5	2,0	1,49
каменушка	3	1,2	0,89
морянка	2	0,8	0,59
морская чернеть	57	22,8	16,92
крохаль длинноносый	29	11,6	8,60
утки (вид?)	46	18,4	13,65
Гагары:	24	9,6	7,12
гагара краснозобая	22	8,8	6,53
гагара чернозобая	2	0,8	0,59
Сокол-сапсан	2	0,8	0,59
Сова белая	2	0,8	0,59
Куропатка тундряная	2	0,8	0,59
Всего птиц	337	134,8	100,00

щие более 1,5% от общего числа учтенных птиц; она разнообразнее и объединяет моевок, серокрылую чайку, каменушку, бакланов, топорика, ипатку, малую конюгу (табл. 6); видимо, к этой группе относятся и качурки. Почти все вышеперечисленные виды относятся к морским птицам, имеющим очень слабые связи с сушей. Относительно немногочисленная группа второстепенных видов (от 1 до 5 встреч на 10 *км* маршрута, более 0,1% от учтенных птиц) включает как типичных морских птиц (чистик, белобрюшка), так и птиц, связанных не только с морем и морскими побережьями, но и с пресными водоемами, и их окрестностями (морской песочник, морская чернеть, длинноносый крохаль, шило-

[4] Мы используем здесь терминологию, предложенную А. М. Чельцовым-Бебутовым (1959).

Таблица 6

Характеристика летнего населения птиц Командорских островов (сводные данные 250 км маршрутных учетов на суше и в море, июнь—август 1960 г.)

Виды птиц	Встречено особей		Колич. особей в % от общ. числа птиц
	всего	на 10 *км* маршрута	
1. Кайры	13275	531,00	43,83
2. Глупыш	6501	260,04	21,46
3. Моевки	2279	91,16	7,53
4. Чайка серокрылая	1885	75,40	6,22
5. Каменушка	1874	74,96	6,19
6. Бакланы	1572	62,88	5,19
7. Топорик	670	26,80	2,21
8. Ипатка	514	20,56	1,69
9. Конюга малая	511	20,44	1,68
10. Песочник морской	267	10,68	0,88
11. Чистик командорский	140	5,60	0,46
12. Чайка речная	90	3,60	0,29
13. Чернеть морская	66	2,64	0,22
14. Крохаль длинноносый	55	2,20	0,18
15. Шилохвость	50	2,00	0,16
16. Белобрюшка	34	1,36	0,11
17. Зуек коротконосый	30	1,20	0,10
18. Качурка северная	25	1,00	0,08
19. Качурка сизая	22	0,88	0,07
20. Гагара краснозобая	22	0,88	0,07
21. Плавунчик круглоносый	21	0,84	0,07
22. Улит пепельный	19	0,76	0,06
23. Кроншнеп средний	18	0,72	0,06
24. Кряква	15	0,60	0,05
25. Поморник короткохвостый	12	0,48	0,03
26. Чирок-свистунок	11	0,44	0,03
27. Веретенники (оба вида)	10	0,40	0,03
28. Плавунчик плоскоnосый	9	0,36	0,03
29. Буревестники (виды?)	8	0,32	0,03
30. Куропатка тундряная	8	0,32	0,03
31. Свиязь	7	0,28	0,02
32. Гага тихоокеанская	7	0,28	0,02
34. Морянка	6	0,24	0,02
35. Фифи	4	0,16	0,01
36. Крачка речная (вид?)	4	0,16	0,01
37. Гага сибирская	4	0,16	0,01
38. Сокол-сапсан	3	0,12	0,01
39. Чайка полярная тихоокеанская	2	0,08	0,01
40. Поморник длиннохвостый	2	0,08	0,01
41. Гагара чернозобая	2	0,08	0,01
42. Касатка	2	0,08	0,01
43. Гоголь	2	0,08	0,01
44. Сова белая	2	0,08	0,01
45. Ворон	2	0,08	0,01
46. Бекас	1	0,04	0,01
47. Чайка чернохвостая	1	0,04	0,01
48. Поморник средний	1	0,04	0,01
49. Пыжик пестрый	1	0,04	0,01
50. Старик	1	0,04	0,01
51. Конюга большая	1	0,04	0,01
52. Альбатрос	1	0,04	0,01
53. Сова болотная	1	0,04	0,01
Всего	30283*	1211,32	100,0

* В итоговую сумму включены 213 птиц (59 куликов и 14 утки), точно не определенных во время учета до вида.

хвость, коротконосый зуек). Граница между этой группой и следующей — третьестепенных видов — выражена очень слабо. Последняя группа видов экологически наиболее разнообразна и объединяет как типично морских, так и типично наземных птиц. Эта своеобразная структура количественных соотношений населения птиц несомненно связана как с островным положением обследованного района, так и с его ландшафтно-биотопическими особенностями.

Зимний аспект авифауны существенно меняется. Судя по опросным и литературным данным, зимой на побережье Командор продолжает держаться много бакланов, каменушек, крупных чаек. Чистиковые и глупыши откочевывают; у берегов встречаются лишь одиночные особи. Заметно возрастает численность морянок и гаг (за счет прилета зимующих здесь гребенушки, тихоокеанской и сибирской гаг), появляются гоголи, турпаны, синьга. На о-ве Беринга зимует в небольшом количестве очень редкий на нашей территории гусь-белошей. Становятся более заметными тундряные куропатки. По мнению местных промышленников, значительное количество куропаток прилетает осенью с материка; особенно упорно о прилете птиц с о-ва Беринга говорят промышленники о-ва Медного, часто наблюдавшие поздней осенью прилет стаек куропаток с северо-запада. Эти сообщения заслуживают проверки.

К Командорским о-вам полностью относятся «Правила производства охоты и ведения охотничьего хозяйства на территории Камчатской области на 1960—1962 гг.», по которым охота на водоплавающую дичь разрешена с 1 сентября по 15 ноября на белую куропатку — с 1 сентября по 1 апреля, истребление бакланов разрешается круглый год; сроки весенней охоты устанавливаются специальным постановлением. Сбор яиц всех птиц повсеместно запрещен.

Судя по нашим наблюдениям летом 1960 г., а также опросным сведениям, полученным от многих лиц, на Командорах эти «Правила» не соблюдаются. Везде, где это позволяют условия местности, проводится сбор яиц глупышей, кайр, топориков, серокрылых чаек в меньшей степени — других видов (например, на Черном мысу 28 июня — 7 июля было собрано 1300 яиц; кроме этого, мы слышали еще о шести поездках туда местных жителей и о сборе яиц командами нескольких проходивших судов). Добывают на базарах и взрослых птиц[5] (топориков ловят на гнездах; кайр, глупышей, бакланов отстреливают).

Промысел ведется совершенно неорганизованно, без каких-либо ограничений и без всякого контроля. Поэтому, несмотря на общую высокую численность птиц (в значительной массе гнездящихся на мало доступных или недоступных колониях), на доступных для человека колониях уже отчетливо чувствуется влияние перепромысла. Так, на Арьем камне (о-в Беринга) из 2500 пар кайр в середине августа лишь только около 1000 пар имели яйца или птенцов; преобладающее большинство этих птиц гнездилось на недоступных уступах. На более доступных местах 16 августа мы нашли лишь семь птенцов и 69 яиц (бо́льшая часть их была свежими или слегка насиженными). В осмотренных гнездах топориков было 19 яиц (в большинстве свежих или слабо насиженных) и 15 птенцов (13 — в возрасте 2—12 дней, один 20-дневный и только один птенец был полностью оперен), 19 гнезд явно этого года) были пустыми. На о-ве Арьем камне и на о-ве Топорков много старых нор, теперь топориками неиспользуемых. На Черном

---

[5] Отстрел птиц в летнее время в нарушение «Правил охоты» некоторые работники оправдывают тем, что «они уничтожают рыбу и подрывают основы рыбопромышленности». Нужно сказать, что морские птицы здесь питаются в значительной степени ракообразными и моллюсками, поедают главным образом непромысловых рыб (преимущественно песчанку).

мысу и в бухте Бобровой в середине июля среди большого числа сидящих на доступных уступах кайр были лишь единичные свежие яйца (300 кайр и 5 яиц и т. п.); на недоступных для человека уступах в яйцах кайр в это время были уже крупные эмбрионы. Эти факты (перечень которых можно увеличить) говорят о том, что значительная часть птиц теряет не только первые, но и все повторные кладки. Перепромысел яиц (наряду с добычей здесь и взрослых птиц) неминуемо вызовет в ближайшие годы резкое снижение численности птиц на доступных участках и сильно подорвет возможности промысла (рассчитывать на заселение этих участков выселенцами с неопромышляемых колоний не следует). Нужно добывать, что сопоставление наших наблюдений с опросными и литературными данными (Иогансен, 1934, Мараков, 1957) достаточно отчетливо показывает сокращение численности кайр, топориков, бакланов, серокрылых чаек (и в первую очередь именно на наиболее выгодных для промысла участках), ряда уток, сапсана и др. Явно неблагополучно положение с тихоокеанской гагой, гнездящейся только на о-ве Медном в совершенно мизерном количестве; иллюзия относительно высокой численности создается за счет северных популяций, поздно отлетающих и начинающих прикочевывать уже в конце лета. Уместно напомнить, что в середине XIX в. на Командорах был полностью истреблен крупный Палласов баклан, в XX веке исчезли белоголовый орлан, канадская казарка и некоторые другие виды.

В сентябре-октябре на о-ве Медный (и меньше на о-ве Беринга) в значительных количествах добывают спускающихся на воду молодых глупышей. Зимой промышляющие песца охотники добывают (судя по опросным данным и по остаткам у промысловых избушек) крупных чаек, бакланов, куропаток, гаг и некоторых других уток.

Удаленность Командор от материка и связанные с этим трудности в снабжении населения некоторыми продуктами (свежие яйца, мясо) особенности бытового уклада населения, привыкшего использовать в пищу продукты промысла, вызывают необходимость упорядочения охраны промысловых птиц и действительно рационального их использования. Видимо, следовало бы приписать всю территорию островов Командорскому зверокомбинату, возложив на него ответственность за соблюдение сроков и правил охоты (промысловой и любительской). При этом для Командорских о-вов должны быть утверждены специальные правила производства охоты и ведения охотничьего хозяйства, учитывающие местные условия; контроль за их выполнением должна осуществлять Госохотинспекция Камчатской обл.

На доступных крупных колониях должен быть разрешен только организованный сбор яиц. Сроки сбора яиц должны быть строго регламентированы: яйца топориков следует разрешить собирать только до 15 июня, яйца, кайр, глупышей и серокрылых чаек — до 1 июля. Удлинение сроков сбора яиц при современной численности птиц совершенно недопустимо. На тех базарах, где проводится сбор яиц, должна быть категорически запрещена добыча взрослых птиц, а также раскопка нор. После 1 июля на этих колониях должна быть запрещена всякая высадка людей, стрельба вблизи и другие нарушения покоя птиц. Такой режим в первую очередь должен быть установлен для о-ва Арий камень и о-ва Топорков (о-в Беринга), для базаров Черного мыса, бухт Жировой и Бобровой (о-в Медный). Видимо, при участии местных работников этот перечень базаров, эксплуатируемых только путем сбора яиц, может быть увеличен. В летнее время промысел взрослых птиц (кайры, глупыши, бакланы) может быть разрешен лишь в исключительных случаях и в весьма ограниченных размерах только для личных нужд местного населения. Его можно вести только в районе тех базаров, где не проводится сбор яиц (например, базар у с. Преображенско-

го), Отстрел уток летом должен быть категорически запрещен. Промысел птенцов глупышей, сходящих на воду, видимо, пока может быть разрешен без ограничения. Однако нужно выяснить, в каких размерах он проводится и обеспечивает ли достаточное пополнение размножающейся популяции молодыми птицами. После проведения такого обследования (сентябрь-октябрь), может быть, возникнет необходимость некоторой его реагламентации.

В зимнее время можно разрешить местному населению добывать для своих нужд всех птиц, кроме лебедей, тихоокеанской гаги (по местному «пестряк») и гуся-белошея (по местному «ладейный или лайдовый гусь»). Добыча этих трех видов должна быть категорически запрещена в течение всего года. На уток и куликов сроки окончания весенней и начала осенней охоты должны быть такими же, как и по всей Камчатской обл. Категорически должна быть запрещена охота на тундряных куропаток с 1 апреля по 1 сентября (сейчас есть случаи их добычи летом).

Непременное условие, которое должно быть вменено в обязанность Командорскому зверокомбинату при приписке ему территории,— представление в Госохотинспекцию всех данных о проводимом промысле: даты и количество собранных яиц разных видов по каждому базару, данные о количестве птиц по видам, добытых в летнее время (и места их добычи). Накопление этих материалов, наряду с учетами численности птиц по эксплуатируемым базарам, которые нужно будет повторять раз в 2—3 года, дадут возможность внести коррективы в промысел и сделать его более рациональным. Весьма желательно также получение данных о размерах добычи птиц в течение года (по сезонам); видимо, эти сведения, также облегчающие регулирование промысла, можно было бы получить путем передачи соответствующих анкет каждому из промышленников через зверокомбинат.

Осуществление всех этих мероприятий несомненно улучшит состояние охоты и обеспечит более рациональное использование запасов промысловых птиц по сравнению с существующим.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев В. Н., 1957. Флора и палеогеография Командорских островов, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Гептнер В. Г., 1936. Общая зоогеография, ГИЗ, М.—Л.

Герасимова Т. Д., 1961. Результаты учета морских колониальных птиц и гаги на Мурманском побережье, Совещ. по волр. организации и методам учета ресурсов фауны наземных позвоночных, Тезисы докл., Моск. о-во испыт. природы, М.

Гурьянова Е. Ф., 1935. Командорские острова и их морская прибрежная фауна и флора, Природа, № 11.

Ильина Е. Д. 1950. Островное звероводство. Международная книга, М.

Иогансен Г. Х., 1934. Птицы Командорских островов, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 86.— 1961. Revised List of the Birds of the Commander Islands, The Auk, vol. 78, No. 1.

Кордакова-Преженцева Е. Н., 1938. Водорослевая растительность Командорских островов, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. х-ва и океаногр., т. 14, Владивосток.

Мараков С. Б., 1957. Птицы и звери острова Медного, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 62, № 1.

Сергеев М. А., 1938. Советские острова Тихого океана, ОГИЗ, Л.

Успенский С. М., 1956. Птичьи базары Новой Земли, Изд-во АН СССР, М.—1959. Морские колониально гнездящиеся птицы северных и дальневосточных морей СССР, их размещение, численность и роль как потребителей планктона и бентоса, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 64, № 2.

Чельцов-Бебутов А. М., 1959. Опыт количественной оценки птичьего населения открытых ландшафтов, Сб. Орнитология, вып. 2, Изд. Моск. ун-та.

BIRDS OF COMMANDER ISLES AND SOME SUGGESTIONS ON THEIR RATIONAL USAGE

N. N. KARTASHEV

Department of Vertebrate Zoology, Biologico-Pedological Faculty, State University of Moscow

Summary

The aspect of the aviafauna of Commander Isles in summer is rather monotonous (according to the census of 1960). The species prevailing are as follows: Uria sp. (it is Uria lomvia which is prevailing almost everywhere, while U. aalge population makes 1—5% of that of Uria), and Fulmarus glacialis occurring in the amount of more than 250 specimens per 10 *km* of the rout and making more than 20% of the total number of birds taken under census. The next group (more than 20 specimens per 10 *km* and more than 1.5% of the specimens registered) includes Rissa sp. (R. tridactyla numerousness is much higher than that of R. brevirostris), Larus glaucescens, H. histrionicus, Phalacrocorax sp. (Ph. pelagicus is more numerous than Ph. urile), Lunda cirrhata, Fratercula corniculata, Aethia pygmaea, Oceanodroma furcata and O. leucorhoa.

The drastic prevalence of aquatic and near-water-dwelling species, small population of passerinae and other terrestrial and arboreal species, small number of nesting species — all these features are determined by the relatively small size of the Commander Isles and their geographical position, absence of forests, sharply dismembered relief, peculiarity of climatic conditions, richness of tidal and intertidal fauna and flora.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВЕДЕНИЯ НА ВОЛЕ ОНДАТРЫ И БОЛОТНОГО БОБРА В ДЕЛЬТЕ ДУНАЯ

Н. К. ВЕРЕЩАГИН

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В ближайшие годы намечена организация совместного использования дельты Дуная Молдавской ССР и Румынской Народной Республикой. Планируется комплексное освоение природных богатств дельты — использование ее рыбных запасов, мелиорация нерестилищ, использование массы тростника и рогоза для кормовых и строительных целей, а также охрана гнездовий водоплавающих и болотных птиц.

Кроме того, по нашим представлениям, здесь имеются отличные перспективы для форсированного разведения на воле ондатры и южноамериканского болотного бобра нутрии[1]. Напомним основные биологические и хозяйственные черты этих животных.

Ондатра (*Ondatra zibethica* Linnaeus). Этот небольшой североамериканский грызун издавна известен превосходным мехом, имеющим и в настоящее время неограниченный спрос на внутреннем (в СССР) и мировом рынках.

В Евразии ондатра расселена искусственно, начиная с 20-х гг. XX в. весьма широко. В ряде стран Западной Европы ее довольно беспощадно истребляют, главным образом из-за небольшого вреда, наносимого мелким земляным плотинам. В СССР, начиная с 1928 г., ондатрой заселены огромные пространства озер, болот и речных бассейнов. Несколько десятков специализированных ондатровых промысловых хозяйств были созданы и успешно существуют в Тюменской, Омской, Иркутской и других областях, в Казахстане (озера Балхаш, Ала-Куль) и в Узбекистане (дельта Аму-Дарьи). За 27 лет (с 1928 по 1955 г.) в пределах СССР расселено по озерам около 16 000 ондатр — потомков нескольких сот ондатр, завезенных в конце 20-х и начале 30-х гг. из Канады и Англии (Лавров 1957). В СССР ондатра считается ценным промысловым зверем и валовой доход от добычи ее шкурок достигает теперь 8—10 млн. рублей (в ценах 1961 г.). Живет ондатра в стоячих или слаботекучих водоемах с обильной травянистой растительностью — тростником, рогозом, ежеголовкой, камышом, кувшинкой, кубышкой. Названные растения — ее основная пища и материал для постройки жилищ.

Ондатра дает в СССР от одного (в северных районах) до трех выводков (в южных районах), число молодых в которых колеблется от 1 до 16, а в среднем около 7. Она хорошо приспособлена к ледовому покрову водоемов и устраивает зимовочные хатки на льду и на берегах, добывая сочный корм на дне подо льдом.

Плотность популяции ондатры в удобных для поселения и кормных участках достигает 30—40 и более особей на 1 *га* (Слудский, 1948).

[1] Впервые предложение о разведении нутрии на Дунае было внесено нами после командировки в Румынию в 1958 г.

В Казахстане заготовки ее шкурок составляют до 60% стоимости всей пушнины.

Выход (добыча) шкур ондатры с хороших угодий в Северной Америке колеблется от 10 до 20 шт. с 1 *га*. Такие же показатели имеются и для южных местообитаний в СССР.

Наиболее близкие к Дунайской дельте искусственные поселения ондатры имеются в Молдавской ССР. К заселению ондатрой дельты Дуная румынские специалисты относятся, по-видимому, без особого энтузиазма, либо настороженно (см. сб. «Hidrobiologia», I, 1958, II. 1961, Acad. Rep. Romine).

Большинство озерно-болотных водоемов дельты Дуная являются превосходными угодьями для обитания ондатры и таят в себе блестящие перспективы для ее разведения и промысла.

Болотный бобр или нутрия (Myocastor coypus Molina). Этот крупный южноамериканский грызун достигает 12—13 *кг* живого веса. Его ценная пушистая шкурка известна в торговле под названием меха «обезьяны» и идет на шапки, воротники, манто.

Живет нутрия в стоячих, реже — в слаботекучих водоемах с большими зарослями водолюбивых растений. Устраивая лишь открытые гнезда и норы на уровне воды и не умея доставать корм подо льдом, она не выдерживает длительных сплошных ледоставов более 25—30 дней.

Питается болотный бобр жесткой болотной растительностью — тростником, рогозом, ежеголовкой, кувшинкой, и, очищая от нее водоемы, улучшает условия разведения и нагула в прудах и озерах частиковой рыбы.

Темп размножения болотных бобров очень высок: размножаясь круглый год, нутрии дают на пару взрослых зверей прирост (выход) молодняка пять-шесть голов в год. Половой зрелости молодняк достигает в 5—6 мес., а в 9—10 мес., в свою очередь дает первый приплод.

Завезенные в 1931—1933 гг. из Аргентины в числе 2600 голов в СССР болотные бобры размножались в клеточных зверосовхозах Краснодарского края, Украины и Грузии, а также на воле в болотах Грузии, Азербайджана и Армении. За истекшие годы потомки импортированных зверьков дали многие десятки тысяч шкур на миллионы рублей в новых денежных знаках. Особенно доходным для государства оказалось разведение нутрии в теплых тростниково-рогозовых озерах и болотах Закавказья, где звери практически не требовали никаких хозяйственных забот и труда на охрану и корм.

Так, в 40-х гг. акклиматизированные болотные бобры увеличили ежегодный валовой доход от пушнины, добываемой в Грузии, на 20%, в Азербайджане — на 35—45% и в Армении — на 20—25% (Верещагин, 1950).

Плотность популяции болотных бобров на 1 *га* в благоприятных участках достигает 20—25 особей, в среднем на 1 *га* водоема — до 1,5—2 особей. Выход шкур с 1 *га* болотистых угодий составлял в Грузии в 30—40-х гг. от 0,25 до 0,5 шкурок, а в Азербайджане с хороших угодий в среднем до 0,5 шкурки.

Нутрия была акклиматизирована и в других странах — во Франции, в Англии, в США. В США на болотах штата Луизина, в низовьях Миссисипи было добыто 374 000 нутриевых шкурок (Элтон, 1960). В этом штате США ранее производилось интенсивное разведение ондатры. По-видимому, оба конкурирующих вида (ондатра и нутрия) в болотах Луизианы сосуществуют довольно успешно. Нутрия меньше страдает от наводнений и нагона вод с моря, так как рожает детенышей уже способных плавать и кормиться на плаву. В пределах СССР ондатра и нутрия сосуществуют в плавнях низовий Кубани, Терека и Сулака, причем в этих районах размножение и расселение нутрии сильно подавляются почти ежегодным замерзанием водоемов.

Естественно-исторические и хозяйственные предпосылки для разведения ондатры и нутрии в дельте Дуная

Дельта Дуная начинается от г. Тульча и тянется широким треугольником на восток до Черного моря. Это лабиринт речных протоков, стариц и заболоченностей. Общая площадь дельты, подверженная ежегодным затоплениям паводковыми водами, достигает 256 000 *га*. Здесь гнездятся и частично зимуют сотни тысяч водоплавающих и болотных птиц, нерестятся и нагуливаются сотни миллионов экз. частиковой рыбы.

Для разведения ондатр и болотных бобров представляют наибольший интерес лишь водоемы, сохраняющие воду в течение круглого года и заросшие, хотя бы частично, надводной жесткой растительностью — тростником, рогозом, ежеголовкой. Площадь таких водоемов должна быть выяснена при специальном обследовании. Для предварительных же расчетов можно оперировать с площадью учтенных озер, достигающей 106 000 *га* (Michăilescu şi Banu, 1958).

Наиболее существенные факторы, определяющие успех разведения здесь ондатры,— это колебания уровня водоемов, которые зверек плохо переносит, и (что еще более важно для нутрии) температурный режим водоемов — их замерзаемость. Колебания уровня воды в низовьях Дуная велики и достигают 3—4 *м*. Весенне-летний паводок приходится на июнь. Продолжительность ледового покрова — около 40 дней, но из 4—5 лет 1 год бывает вовсе без сплошного льда. Имеются и вообще не замерзающие участки. Климатический режим дельты в целом близок таковому в районе Махач-Калы в Предкавказье, где на озерах Сулака и Терека процветает ондатра, но периодически вымерзает нутрия. При наводнениях и паводках большое значение в качестве убежищ для акклиматизируемых зверьков будут иметь окраинные водоемы поймы, а также заболоченности высокой поймы.

Осмотренные нами в 1958 г. пойменные водоемы долины Дуная в районе Калэрешу, Хиршова, Браилова имеют также огромные запасы кормов (водяного ореха, рдестов, водяной гречихи, узколистного рогоза) и могут служить отличной базой для разведения ондатры и нутрии.

Взаимоотношения ондатроводства и нутриеводства с рыбным и охотничьим хозяйством дельты и с другими промыслами

Ни ондатра, ни нутрия не едят рыбу и не являются вредителями рыбного хозяйства. Наоборот, очищая водоемы от жесткой растительности, они улучшают их рыбоводные качества и содействуют увеличению их продуктивности. Как показывает опыт Средней Азии и Закавказья, ни ондатра, ни нутрия не ухудшают гнездовые и кормовые условия для прилетных и зимующих птиц и не являются их врагами.

Кадры ондатроловов и нутриеловов могут вербоваться из рыбачьего населения дельты.

На ближайшие годы в дельте намечена широкая эксплуатация тростниковых зарослей для выработки камышита и бумаги. Этот вид промышленности не помешает ондатроводству и нутриеводству. Основная масса тростника будет сниматься с сухих мест, не заселенных этими грызунами. Что же касается срезки тростника и рогоза по воде или по льду, то ее можно вести полосами шириной 30—40 *м*, оставляя гряды зарослей такой же ширины. Такая выборочная резка будет только улучшать гнездовые и кормовые условия водоемов.

Организационные предпосылки разведения ондатры и нутрии в дельте Дуная

На территории Молдавской ССР расположено только около 30% болотистых угодий дельты. Таким образом, выпуск и разведение новых видов зверей на воле и даже в огороженных водоемах дельты должны быть полностью согласованы между двумя странами, так как выпущенные в одном пункте звери неизбежно заселят через несколько лет всю подходящую акваторию.

Экономическая сторона акклиматизации ондатры и нутрии в дельте Дуная сомнений не вызывает. Оба вида могут дать в ближайшие годы новой продукции — мехов на десятки миллионов рублей (в новых деньгах). Промысел этих видов неизмеримо улучшит и упрочит быт и заработки местного рыбачьего населения. Промысел ондатры и нутрии в дельте Дуная может дать обоим государствам значительно больше чистого дохода, чем эксплуатация тростника и даже рыбных запасов.

Организация первых выпусков и получение племенного материала

Племенной материал в виде живых ондатр и нутрий может быть целиком поставлен из СССР. Ондатру целесообразно брать из Молдавии и Украины; нутрию — из северокавказского нутриевого зверосовхоза «Сиверин» или лучше — отловленную на озерах в Азербайджане.

Первые выпуски могут быть произведены как на территории Молдавии, так и в Румынии. Целесообразно выпускать крупные партии зверей по 100—200 пар в верхних участках дельты, например, на озерах левобережья ниже Тульчи — в понижении Сиреаза или в районе Измаила — в озера понижения Пардина. Капитальные затраты на строительство и организацию охраны зверьков могут быть минимальны. Для нутрии должны быть организованы в подходящих участках простейшие кордоны — фермы с сетчатыми вольерами для временного содержания — всего в течение 1—2 мес. возможных заморозков нескольких сот беременных самок (отлавливаемых в ноябре-декабре), а также одно-два опытных хозяйства с разведением зверей в клетках и в обширных загонах. Все служебные постройки, кроме вольер, могут быть сделаны из камышитовых щитов. Позднее, при развитии промысла, будет необходимо организовать инструктаж охотников, закрепление за ними участков, устроить промысловые домики, обдирочные базы и осуществить ряд разработанных в отечественных промхозах биотехнических мероприятий (Верещагин, 1932, 1950; Слудский, 1948; Лавров, 1957).

Возможный выход шкур ондатры и нутрии в Дунайских плавнях

Пользуясь приведенными выше показателями для болот Казахстана и Закавказья, можно примерно рассчитать возможный выход шкур ондатры и нутрии в дельте Дуная. Принимая пока условно площадь пригодных для этих зверей угодий в 100 000 *га*, можно рассчитывать на получение с них 1 000 000 шкур ондатры и 20—25 000 шкур нутрии.

Такой выход будет обеспечен, конечно, лишь при полном освоении этими зверями всех водоемов дельты и при налаженном промысле. Тем не менее, при форсированном развитии дела можно рассчитывать на получение хотя бы половины этого «урожая» через 5—6 лет.

ЛИТЕРАТУРА

Верещагин Н. К., 1932. О задачах, стоящих по линии максимального ускорения начала эксплуатации ондатры, Ж. Союзпушнина, № 6, М.— 1950. Болотный бобр (нутрия), его разведение и промысел в водоемах Закавказья, Изд-во АН АзербССР, Баку.

Лавров Н. П., 1957. Акклиматизация ондатры в СССР, Изд-во Центросоюза, М.
Слудский А. А., 1948. Ондатра и акклиматизация ее в Казахстане, Изд-во АН КазахССР, Алма-Ата.
Элтон Ч., 1960. Экология нашествий животных и растений, Изд-во иностр. лит., М.
Mihăilescu V. şi Banu A., 1958. Privire geografica asupra deltei Dunării. Hidrobiologia, Lucrarile comisiei de hidrologie, hidrobiologie, şi ihtiologie, 1, Acad. Rep. Pop. Romine.

OUTLOOKS OF BREEDING ONDATRA AND NUTRIA IN NATURE IN THE DANUBE DELTA

N. K. VERESHCHAGIN

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

On the basis of the experience on ondatra (Ondatra zibethica L.) and nutria (Myocastor coypus Mol.) in marshy grounds of the USSR the author recommende to organize an increased breeding of these valuable fur animal species in the Danube flooded areas. The organization of this undertaking requires co-ordinated actions of the Moldavian SSR and the Roumanian People's Republic. Annual yield of ondatra pelts after the settlement of this species in the marshes of the Danube delta can be brought up to 1 000 000 while that of nutria pelts up to 20 000—25 000 pieces.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

НОВЫЙ ВИД НЕМЕРТИН И ЕГО ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ

В. С. КОРОТКЕВИЧ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В планктонных материалах, собранных К. В. Беклемишевым и автором во время 2-й Советской антарктической экспедиции 1956—1957 гг. в Индийском океане, обнаружен 1 экз. очень интересной немертины из отряда Hoplonemertini Hubrecht, 1887, сочетающий в себе признаки как пелагических, так и донных форм этой группы животных. К сожалению, исследовать основание стилетов у описываемого экземпляра не удалось, так как оно на срезах видно неясно. Ввиду того, что форма запасных стилетов (см. рис. 2, *А*) у него похожа на таковую одностилетных немертин, мы считаем возможным отнести этот экземпляр к подотряду Monostilifera Brinkmann, 1917. Наличие же двух карманов с запасными стилетами и переплетенной мускулатуры в стенке влагалища хобота позади мозга в совокупности с рядом других признаков, указанных ниже, позволяет нам выделить его в новый вид рода Cratenemertes Friedrich, 1955. В род Cratenemertes Фридрих объединил несколько видов рода Amphiporus Ehrenberg, 1831: A. amboinensis Burger, 1890; A. drepanophoroides Griffin, 1898; A. pacificus Coe, 1905; A. occidentalis Coe, 1905; A. punctatulus Coe, 1905 и A. bergendali Gering, 1912. Указанные виды резко отличаются от остальных видов рода Amphiporus тем, что мускулатура стенки влагалища хобота у них состоит из переплетенных мускульных волокон, в то время как у других видов этого рода из двух — наружного кольцевого и внутреннего продольного. Автор настоящей статьи полностью согласен с выделением самостоятельного рода Cratenemertes, так как считает, что характер расположения мускульных волокон в стенке влагалища хобота позади мозга является одним из основных родовых признаков. Этот признак был положен автором в основу разделения семейств пелагических немертин на роды (Короткевич, 1955). Диагноз рода Cratenemertes, приведенный Фридрихом, можно дополнить следующими признаками: расположение церебральных органов около и позади мозга (тогда как у представителей рода Amphiporus церебральные органы обычно расположены перед мозгом), наличие спинного кровеносного сосуда, входящего в стенку влагалища хобота [нет сведений о спинном сосуде лишь для C. drepanophoroides (Griffin), C. occidentalis (Coe) и C. danae Friedrich, 1957], разделение передней кишки на оезофагус, желудок и пилорическую трубку, отсутствие карманов влагалища хобота и высокий покровный эпителий. Кроме того, у трех выделенных Фридрихом видов: C. bergendali (Gering), C. pacificus (Coe) и C. punctatulus (Coe), а также и у описываемого в данной статье вида, отмечено в хоботе два кармана, в которых помещается непостоянное количество запасных стилетов — от 3 до 8 в каждом или больше [некоторые представители C. punctatulus (Coe) и C. pelagicus sp. n.] и 12—14 хоботковых нервов. Хотя в диагнозах остальных видов этого рода нет описания строения хобота, можно предположить, что у них такое же соотношение количества карманов и хоботковых нервов. Однако из-за того, что хобот очень часто теряется при сборе, этот признак может быть использован при определении как дополнительный, а не как основной.

Таким образом, основными признаками этого рода следует считать переплетенную мускулатуру стенки влагалища хобота позади мозга, отсутствие карманов влагалища хобота, разделение передней кишки на три отдела: оезофагус, желудок и пилорическую трубку; спинной кровеносный сосуд, входящий в стенку влагалища хобота, и расположение церебральных органов около и позади мозга. Дополнительными признаками — два кармана с запасными стилетами и 12—14 хоботковых нервов. Форма и длина тела варьируют.

Виды этого рода в основном распространены в Тихом океане, лишь два вида известны из северной части Атлантического океана (у побережья Швеции и Исландии), а описываемый в статье вид был добыт в западной части Индийского океана. Представители этого рода обитают на глубинах от 40 до 200 *м*.

В настоящее время род Cratenemertes содержит восемь видов. Он очень сходен с родом Valdivianemertes Wijnhoff (1923) и отличается от него в основном отсутствием боковых карманов влагалища хобота.

Cratenemertes pelagicus sp. n.

Тело широкое, толстое, заостренное спереди и сзади; спинная сторона выпуклая, брюшная — вогнутая. В передней части тела на уровне мозга имеется неглубокая кожная складка (рис. 1, *А*), на дне которой открываются каналы церебральных органов. Покровы тела непрозрачные, светлого оранжево-розового цвета. После фиксации[1] длина тела равна 9 *мм*, наибольшая ширина — 4 *мм* и наибольшая толщина — 3 *мм*. Эпителий обычного немертинного типа, сохранился довольно хорошо. В средней части тела на брюшной стороне имеется небольшое эпителиальное утолщение с большим количеством желез. Детально исследовать указанное утолщение не удалось, так как эпителий в этом месте сохранился плохо. Мускулатура стенки тела в виде цилиндра, как и у донных немертин, состоит из наружного кольцевого и внутреннего продольного слоев. В передней части тела между ними находится едва заметный слой диагональной мускулатуры (рис. 1, *Б*). Паренхима развита очень слабо (рис. 1, *Б* и *В*, рис. 2, *Б*). Дорсо-вентральная мускулатура развита также слабо и расположена с боков тела и между кишечными карманами.

Отверстие хобота отделено от ротового отверстия и расположено на брюшной стороне тела на некотором расстоянии от его переднего конца (рис. 1, *А*). Воронка хобота длинная и узкая. Хобот незначительно длиннее тела. Он прикрепляется мускульным тяжом к продольному слою кожно-мышечного мешка на спинной стороне в средней части тела. Мускулатура переднего отдела хобота состоит из наружного тонкого, едва заметного, кольцевого слоя и внутреннего толстого продольного[2], а в заднем отделе хобота, наоборот,— из наружного продольного и внутреннего кольцевого. В переднем отделе хобота продольный слой мускульных волокон разделен слоем, состоящим из 13 хоботковых нервов, соединенных поперечными перемычками. В стенке хобота имеются два кармана, в каждом кармане не менее 10 запасных стилетов (рис. 1, *В*, рис. 2, *А*). Влагалище хобота трубковидное и узкое, в поперечнике округлое (рис. 1, *В*) и лишь в задней части его образуются неправильные выпячивания стенки (рис. 2, *Б*). Влагалище хобота оканчивается перед хвостовой нервной комиссурой. Мускулатура стенки влагалища хобота состоит из переплетенных мускульных волокон и значительно тоньше мускулатуры стенки тела (рис. 2, *А*).

Рот расположен позади отверстия хобота (рис. 1, *А*) и окружен небольшим железистым валиком. Ротовое отверстие ведет в короткий оезофагус, перед мозгом переходящий в обширный со складчатыми стенками желудок (рис. 1, *Б*). Пилорическая трубка длинная плоская и очень широкая. Слепой кишки нет. Средняя кишка широкая, боковые карманы лопастные с рудиментарными брюшными ветвями (рис. 1, *В*). Прямая кишка длинная, узкая, местами сплющенная с боков.

Кровеносная система состоит из трех продольных сосудов — двух боковых и спинного, соединенных тремя анастомозами: перед мозгом над воронкой хобота, позади мозга под влагалищем хобота и в заднем конце тела над прямой кишкой перед хвостовой комиссурой. Спинной кровеносный сосуд сразу же у своего начала входит во влагалище хобота и проходит в нем значительное расстояние, образуя удлиненное вздутие (рис. 1, *Б*).

Мозг большой. Мозговые комиссуры короткие и довольно толстые (рис. 1, *Б*). Боковые нервные стволы с одним тяжом нервных волокон плотно прилегают к кожно-мышечному мешку (рис. 1, *В*; 2, *Б*). Церебральные органы расположены позади мозга (рис. 1, *Б*). Они открываются по бокам головы на дне поперечной кожной складки. Каналы церебральных органов проходят косо назад и плотно прилегают к мозгу. Около мозга они слегка расширяются и раздваиваются.

Гонады маленькие (рис. 1, *В*), с длинными и очень тонкими выводными протоками, открывающимися наружу по бокам тела под боковыми нервными стволами. Стенка гонад выстлана одним слоем мелких клеток. Развитые половые клетки не обнаружены.

Исследованный экземпляр пойман 25 февраля 1957 г. в Индийском океане в районе 61°33′ ю. ш. и 20°00′ в. д., метровой планктонной сетью из сита № 140, протянутой с глубины 200 *м* до поверхности. Глубина океана здесь 5200 *м*. На основании того, что эта форма была найдена в планктоне, ей было дано название «pelagicus».

Автору неясно, каким образом исследованный экземпляр попал в планктон и можно ли его считать пелагической формой. До сих пор известны пелагические немертины с несколькими коническими стилетами на основании и такой же формы запасными стилетами. У описанного экземпляра форма запасных стилетов резко отличается от таковой пелагических немертин и похожа, как уже говорилось, на форму запасных стилетов донных немертин подотряда Monostilifera. По этому признаку, хотя

---

[1] Фиксация производилась формалином; определение — по методике серийных срезов с последующей их реконструкцией. Срезы окрашивались железным гематоксилином Гейденгайна.

[2] Слои хобота рассматриваются в полностью вывернутом хоботе.

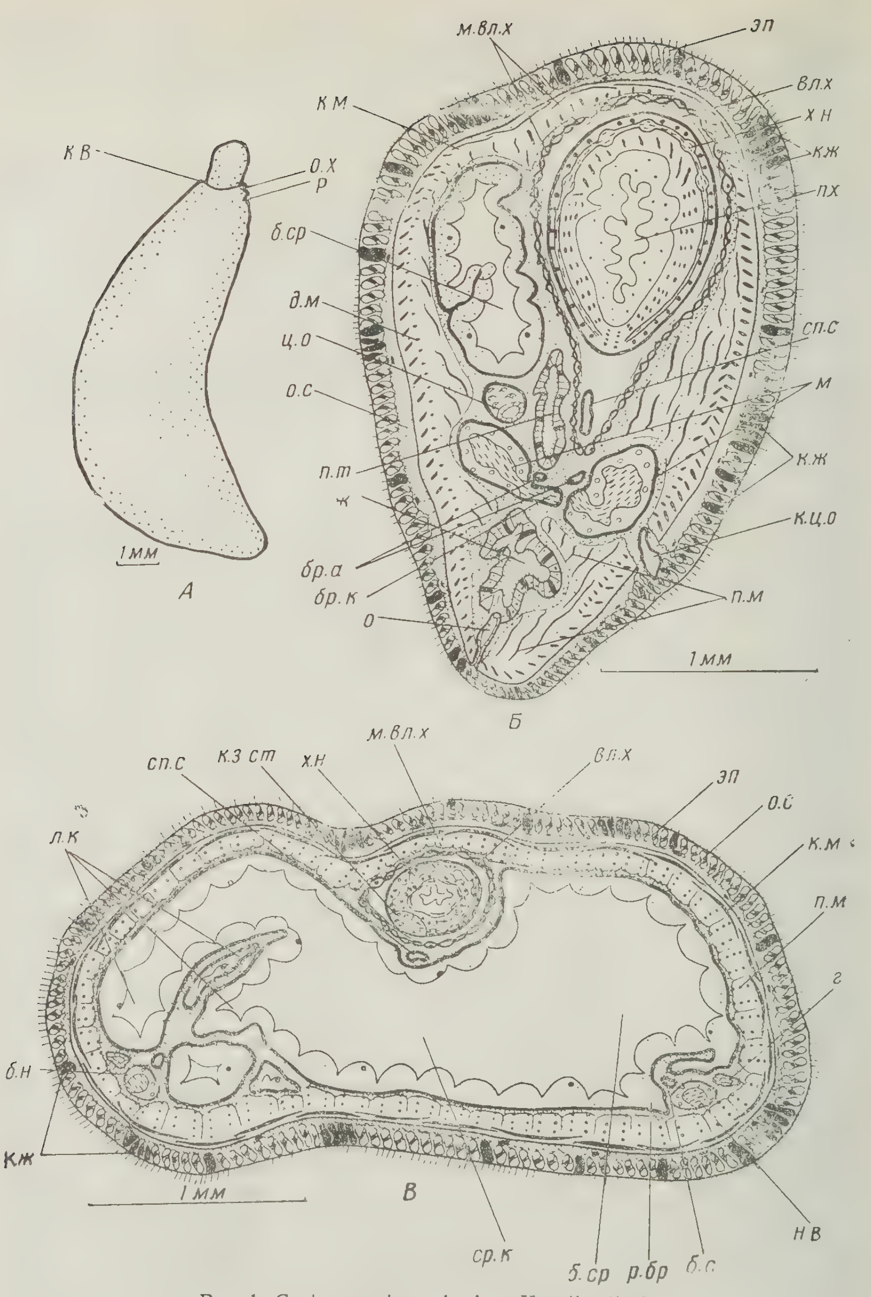


Рис. 1. Cratenemertes pelagicus Korotkevitsch

А — общий вид сбоку; *Б* — косой срез в передней части тела; *В* — поперечный срез в средней части тела

количество нападающих стилетов и форма основания стилетов не были выяснены, автор счел возможным отнести исследованный экземпляр к указанному подотряду. Не исключена возможность возникновения пелагических форм среди одностилетных немертин именно у представителей рода Cratenemertes. Это предположение можно подтвердить тем, что виды C. punctatulus (Coe) и C. bergendali (Gering) обладают способностью плавать. Последний плавает при помощи змееобразных движений тела, как указывает Геринг (G. Gering, 1913), который наблюдал его в аквариуме. Характер движения первого не описан, однако несколько экземпляров его были пойманы ночью на электрический свет у поверхности моря, о чем особо отмечено в этикетке. Так как указанные экземпляры были неполовозрелыми, Ку (W. R. Coe, 1905), обрабатывавший их, заключил, что эти организмы сохраняют способность плавать не

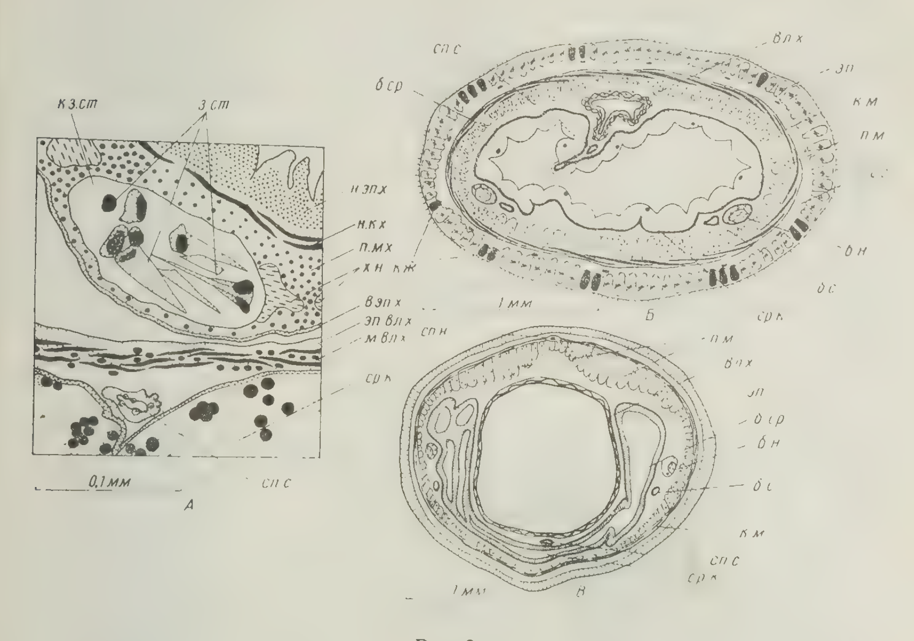


Рис. 2.

А — поперечный срез через карман с запасными стилетами Cratenemertes pelagicus, *Б* — поперечный срез в задней трети тела C. pelagicus, *В* — поперечный срез в области передней части средней кишки C. bergendali (Gering) (по Герингу, 1913)

только в половозрелом состоянии. Однако, хотя описанный в настоящей статье экземпляр является половозрелой особью, трудно предположить, что донные немертины для оплодотворения поднимаются к поверхности с глубины свыше 5000 *м*. Также мало вероятно, чтобы они были сюда занесены случайно, тем более, что во время лова на поверхности не были отмечены плавающие предметы или макрофиты, где иногда могут встречаться представители донной фауны.

Если предположить, что C. pelagicus sp. n. является пелагической формой, образование последних в роде Cratenemertes можно представить следующим образом. C. pelagicus по строению передней кишки, расположению поры церебрального органа, развитию диагональной и дорсо-вентральной мускулатуры и количеству хоботковых нервов больше всего похож на C. bergendali. Вполне возможно, что эти виды имели общего предка, отдельные представители которого приобрели способность временно отрываться от дна и плавать. Некоторые из них заплывали выше и дальше других, дольше не опускались на дно и в конце концов постепенно приспособились к пелагическому образу жизни. Океаническими течениями они разносились по всему Мировому океану и приживались в местах с наиболее благоприятными условиями. Постепенно у этих форм исчезали отдельные черты донных немертин, которые в новых условиях жизни не имели значения, и одновременно появлялись черты, характерные для всех пелагических немертин. Скорее всего этот процесс у C. pelagicus, находится на ранних стадиях развития. У него мы встречаем раздельное расположение рта и отверстия хобота, связанное с редукцией переднего конца тела, которая свойственна пелагическим немертинам. С последними его сближает также отсутствие глаз, головной железы и нефридиев. Упомянутые органы, по-видимому, не играют существенной роли в жизни пелагических немертин, обитающих в условиях тихих и спокойных вод при слабом освещении или при полном его отсутствии. Но у него нет еще хорошо развитой паренхимы, дифференцированного кожно-мышечного мешка, уплощенной широ-

кой формы тела или хвостового плавника, которые необходимы для плавания или нахождения во взвешенном состоянии в толще воды. Кроме того, исследованный экземпляр сохранил ряд черт, характерных для донных немертин и до сих пор неизвестных у пелагических — форма запасных стилетов и наличие церебральных органов и оезофагуса. Другие экземпляры этого гипотетического предка пошли по пути усовершенствования плавательной способности благодаря усилению кожно-мышечного мешка в результате его дифференцировки. По этой линии пошли представители вида C. bergendali, у которых продольная мускулатура кожно-мышечного мешка в средней части тела располагается парными брюшными и хорошо выраженными спинными лентами (рис. 2, *B*).

Объяснение буквенных обозначений на рисунках

б. н — боковой нервный ствол, *б. с* — боковой кровеносный сосуд, *б. ср* — боковой карман средней кишки, *бр. а* — брюшной анастомоз, *бр. к* — брюшная комиссура мозга, *вл. х* — влагалище хобота, *в. эп. х* — внутренний эпителий хобота, *г* — гонады, *д. м* — диагональная мускулатура, *ж* — желудок, *з. ст* — запасные стилеты, *к. в* — кожный валик, *к. з. ст* — карман с запасными стилетами, *к. ж* — кожные железы, *к. м* — кольцевые мускульные волокна, *к. ц. о* — канал церебрального органа, *л. к* — лопасти боковых карманов средней кишки, *м* — мозг, *м. вл. х* — мускулатура влагалища хобота, *н. в* — нервные волокна боковых нервных стволов, *н. к. х* — наружные кольцевые мускульные волокна хобота, *н. эп. х* — наружный эпителий хобота, *о* — оезофагус, *о. с* — основной слой, *о. х* — отверстие хобота, *п. м* — продольные мускульные волокна, *п. м. х* — продольные мускульные волокна хобота, *п. т* — пилорическая трубка, *п. х* — передний отдел хобота, *р* — рот, *р. бр* — рудиментарная брюшная ветвь боковых карманов средней кишки, *сп. н* — спинной нерв, *сп. с* — спинной кровеносный сосуд, *ср. к* — средняя кишка, *х. н* — хоботковые нервы, *ц. о* — церебральный орган, *эп* — эпителий, *эп. вл. х* — эпителий влагалища хобота.

ЛИТЕРАТУРА

Короткевич В. С., 1955. Пелагические немертины дальневосточных морей СССР. Определители по фауне СССР, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Bürger O., 1890. Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Nemertinen nebst Beiträgen zur Systematik, Z. Wiss. Zool., 50.

Coe W. R., 1905. Nemerteans of the West and Northwest Coasts of America, Bull. Museum Compar. Zool. Harvard Coll., 47.

Friedrich H., 1955. Beiträge zu einer Synopsis der Gattungen der Nemertini monostilifera nebst Bestimmungsschlüssel, Z. Wiss. Zool., 158, Nr. 2—4.—1957. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Hoplonemertinen, Videnskab. Meddelel. Dansk natur. Forening I Kobenhavn, 119.

Gering G. 1913. Neue Nemertinen der schwedischen Westküste, Zool. Jahrb. Abt. Syst., Geogr., Biol., Tiere, 34.

Griffin B., 1898. Description of Some Marine Nemerteans of Puget Sound and Alaska, Ann. New York Acad. Sci., 11, Pt. 2, No. 10.

A NEW NEMERTEAN SPECIES AND ITS POSITION IN THE SYSTEM

V. S. KOROTKEVITSCH

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Additional characters for the genus Cratenemertes Friedrich, 1955, description and figures of a new species of the monostiliferous Nemerteans C. pelagicus Korotkevitsch belonging to the family Amphiporidae McIntosh, 1874, are given herein. This species was found by K. Beklemishev and by the author during the II Soviet Antarctic Expedition in the plankton of the Indian Ocean in 1957. The main characters of this species are as follows: interwoven fibers of the musculature of proboscis sheath, separated mouth and proboscis pore, cerebral sense organs behind the brain, two pouches with 10 reserved stylets in each, 13 proboscidial nerves; intestinal caecum, ocelli, cephalic gland and nephridial system absent. Some other characters are also given in the paper.

ПОЛИХЕТА NEREIS VIRENS SARS В КОЛЬСКОМ ЗАЛИВЕ

С. А. МИЛЕЙКОВСКИЙ

Институт океанологии Академии наук СССР (Москва) и Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (Мурманск)

30 июня и 25 июля 1960 г. моряками рыболовных судов в Полярной научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии были доставлены два крупных эпитокных экземпляра полихеты из рода Nereis, выловленные на поверхности воды в Кольском заливе. Определение, проведенное нами, показало, что оба экземпляра принадлежали к виду Nereis virens Sars, до этого отмечавшемуся здесь всего лишь один раз — 12 июля 1928 г., когда Н. П. Танасийчук нашел в районе нынешнего г. Полярный один сильно поврежденный эпитокный экземпляр (Танасийчук, 1929).

Видовая принадлежность данных полихет легко устанавливается по строению их параподий, головного конца, а также по очень крупным размерам (Зацепин, 1948; Ушаков, 1955).

Экземпляр, доставленный 30 июня, имел тело из 183 сегментов длиной 39 *см*. Второй экземпляр был несколько меньше: тело из 150 сегментов длиной 22,5 *см*. Оба экземпляра были доставлены в лабораторию живыми и продолжали жить в банке с морской водой еще целые сутки, сохраняя при этом подвижность. Обе полихеты были совершенно целыми, без всяких признаков истощения. Вероятно, оба экземпляра лишь недолго пробыли в планктоне.

Находка N. virens в Кольском заливе (33°30′ в. д.) представляет очень большой зоогеографический интерес. Как упоминалось выше, один экземпляр этого вида уже найден был здесь Н. П. Танасийчуком в 1928 г. Однако сам Н. П. Танасийчук счел свою находку невероятной, так как самым восточным нахождением данного вида в Северной Европе были до сих пор воды в районе Бергена (Западная Норвегия, около 6° в. д.), а сам вид, по тогдашним литературным данным (Fauvell, 1923 и др.), считался, несмотря на свою амфибореальность, южнобореальным. Поэтому Н. П. Танасийчук не решился признать, что пойманный гетеронереид N. virens местного происхождения, и пришел к выводу, что N. virens может появиться в Кольском заливе лишь путем заноса в него штормами или приливной волной гетеронереидов, принесенных к берегам Мурмана водами Нордкапского течения от берегов Западной Норвегии.

Позднее, в 1930—50-е годы N. virens был найден в Белом море (Сластников, 1939, 1957; Анненкова и Паленичко, 1947; Паленичко, 1947; Свешников, 1955; Кудерский, 1959). Все вышеперечисленные авторы, анализируя в связи со своими находками географическое распространение данного вида, считали нахождение N. virens в Кольском заливе случайным. Вследствие этого ареал N. virens в европейских северных морях считался разорванным, а сам N. virens — отсутствующим вдоль всего побережья материка от Западной Норвегии (Берген) до Онежского залива Белого моря. В составе же беломорской фауны N. virens рассматривался или как бореальный реликт (Анненкова и Паленичко, 1947; Паленичко, 1947; Свешников, 1955; Кудерский, 1959) или как вид, проникший сюда недавно впервые благодаря потеплению Арктики (Зенкевич, 1947).

Наша находка показывает, однако, что N. virens — не случайный гость в Кольском заливе, а, напротив, местный житель. За это говорит то хорошее состояние, в котором были пойманы оба экземпляра, а также что еще более важно, то, что они были пойманы во время роения [1]. Так как самое роение занимает у N. virens обычно 2—3 суток (Свешников, 1955, 1960), то более чем сомнительно, чтобы роение данных особей был повторным, после первого роения у Норвежских берегов и следующего за ним длительного путешествия к берегам Мурмана с водами Нордкапского течения. Это тем более невероятно, что гетеронереид любого нереиса, в том числе и N. virens, живет лишь несколько суток, а путешествие в Нордкапском течении от Западной Норвегии до Мурмана должно занять минимум 2 недели.

Таким образом, все говорит за то, что N. virens, найденный в Кольском заливе в июне-июле 1960 г.,— не пришелец издалека, а входит в состав местной фауны. Это же, видимо, относится и к экземпляру, найденному здесь ранее Н. П. Танасийчуком.

Это сразу вдвое сокращает разрыв ареала данного вида у северных берегов Европы. Объяснение нахождения N. virens в Кольском заливе тем, что он и здесь, как в Белом море, является реликтом, сразу же отпадает. Кольскому заливу абсолютно несвойственны те черты гидрологии Белого моря (в частности, очень высокий летний прогрев на мелководьях), которые обусловили наличие в Белом море значительного числа бореальных реликтов. Напротив, гидрологические условия Кольского залива мало чем отличаются от таковых, господствующих вдоль всего Норвежского и Западномурманского побережья. Так как эти условия к тому же по направлению к западу смягчаются, то нет никаких сомнений, что со временем N. virens будет найден вдоль

[1] Оба экземпляра были пойманы в 2—3 часа ночи.

побережья материка и к западу от Кольского залива. Поэтому уже сейчас ареал этого вида в европейских северных морях можно считать сплошным на восток вплоть до Кольского залива. Таким образом, здесь имеется сплошной ареал до Кольского залива, далее — разрыв ареала вдоль побережья Восточного Мурмана, Воронки и Горла Белого моря вплоть до юго-западной его части. Далее в самом Белом море N. virens отсутствует в наиболее холодных центральных и восточных районах моря и обильно представлен на хорошо прогревамых летом мелководьях Онежского и Кандалакшского заливов (Кудерский, 1959).

N. virens — бореальный вид с амфибореальным распространением (Fauvel, 1923, Ушаков, 1955). Его распространение вдоль берегов Норвегии и Западного Мурмана скорее всего объясняется постепенным расселением этого бореального вида на восток и на север вследствие наблюдающегося теперь потепления Арктики. Это расселение было доказано для многих других бореальных видов донных и пелагических беспозвоночных (Зенкевич, 1947; Милославская, 1958; Несис, 1959; Blacker, 1957).

Беломорская популяция N. virens, приуроченная к хорошо прогреваемым летом частям моря, вероятно, носит в основном реликтовый характер (что и принимается большинством авторов) и сохраняется в Белом море наряду с другими бореальными реликтами с литторинового времени. В то же время не исключена возможность вторичного проникновения N. virens в Белое море во время наблюдающегося ныне потепления Арктики за счет постепенного продвижения вдоль берегов восточного Мурмана[2].

Так как N. virens имеет пелагическую личинку, живущую в планктоне около недели (Свешников, 1955, 1959, 1960), и примерно столько же могут жить пелагические гетеронереиды, то такое продвижение вида на восток от Кольского залива могло происходить за счет многократного переноса водами прибрежной ветви Нордкапского течения личинок и гетеронереид последующих поколений на небольшие расстояния вдоль берега вплоть до Воронки Белого моря.

При благоприятных гидрологических условиях в воронке личинки и гетеронереиды вполне могли проникнуть и в Горло Белого моря, как то было показано Л. А. Кудерским (1958) для пелагических личинок баренцевоморских ракообразных: Scalpellum stroemi, Balanus hameri, Lithodes maja и Pandalus borealis. Из горла же системой господствующих в море течений (Зенкевич, 1947) они со временем (через какое-то количество поколений) должны были быть занесены в восточную часть Кандалакшского и северную часть Онежского заливов.

Если такой перенос N. virens действительно происходит, то не исключена возможность, что он рано или поздно будет найден и где-нибудь у берегов Восточного Мурмана.

В дни поимки обоих экземпляров N. virens поверхностная температура воды в Кольском заливе равнялась 9—10°. При этой же температуре и тоже в конце июня — начале июля N. virens роится и в Кандалакшском заливе Белого моря (Свешников, 1955, Милейковский, 1958).

Таким образом, оказывается, что пространственно разделенные популяции N. virens из Кольского и Кандалакшского заливов размножаются в одно и то же время и при сходных температурных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Анненкова Н. П. и Паленичко З. Г., 1947. Нахождение бореальной полихеты в Белом море, Природа, № 5.

Зацепин В. И., 1948. Класс Polychaeta — многощетинковые черви. Определитель фауны и флоры северных морей СССР, Изд-во «Сов. наука», М.

Зенкевич Л. А., 1947. Фауна и биологическая продуктивность моря, т. 2-й. Моря СССР, Изд-во «Сов. наука», М.

Кудерский Л. А., 1958. К вопросу о многолетних изменениях биологических свойств беспозвоночных Белого моря, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 4.— 1959. Распространение тепловодной полихеты в Белом море, Природа, № 3.

Милейковский С. А., 1958. Лунная периодичность нереста у литоральных и верхнесублиторальных беспозвоночных Белого моря и других морей, Докл. АН СССР, т. 123, вып. 3.

Милославская Н. М., 1958. Новые тепловодные моллюски в фауне Восточного Мурмана, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 6.

Несис К. Н., 1959. Распределение бореальных донных животных у берегов Западного Шпицбергена, Докл. АН СССР, т. 127, № 3.

Паленичко З. Г., 1947. Материалы по распространению и экологии некоторых беспозвоночных Белого моря, Зоол. ж., т. XXVI, вып. 2.

Сластников Г. С., 1939. Новый вид Nereis в Белом море, Природа, № 1.— 1957. Фауна Polychaeta Онежского залива Белого моря, Матер. по комплексн. изуч. Белого моря, вып. 1, Изд-во АН СССР.

Свешников В. А., 1955. Размножение и развитие Nereis virens Sars, Докл. АН

[2] Если такое вторичное проникновение действительно было, то нынешняя беломорская популяция N. virens должна иметь смешанное происхождение, происходя частью от реликтовой популяции, а частью — от вновь вселившихся особей.

СССР, т. 103, вып. 1.— 1959. Биология размножения и развития полихет Белого моря, Автореф. Канд. дис. Моск. ун-т.— 1960. Пелагические личинки некоторых полихет Белого моря, Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 3.
Танасийчук Н. П., 1929. Материалы к познанию фауны Баренцева моря. 1. К вопросу о влиянии Нордкапского течения на фауну Кольского залива, Тр. Мурманск. биол. ст., т. 3.
Ушаков П. В., 1955. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР. Определители по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, вып. 56.
Blacker R. W., 1957. Benthic animals as indicators of Hydrographic Conditions and Climatic Change in Svalbard Waters, Fish. Invest., 1956, vol. 20., No. 10.
Fauvel P., 1923. Polychetes Errantes, Faune de France, 5.

THE POLYCHAET NEREIS VIRENS SARS IN THE KOLA FJORD

S. A. MILEIKOVSKY

Institute of Oceanology USSR Academy of Sciences (Moscow) and Polar Research Institute of Fishery Management and Oceanography (Murmansk)

Summary

Two swarming species of N. virens were caught in the Kola fjord on June 30th and July 24th, 1960. The former has 183 segmented body of 39.0 *cm* in length, the latter has 150 segmented body of 225 *cm* in length. The swarming of specimens caught in the Kola fjord and their excellent state prove that N. virens is not a foreigner there but belongs to the local fauna.

It is possible that N. virens has penetrated into the Kola fjord only recently with many other boreal invertebrates that have invaded the Barents Sea because of the recent warming of the Arctic.

Swarming of N. virens in the Kola fjord is going on evidently at the same water temperature (9—10° C) and in the same season as in the White Sea.

НОВЫЕ БЛОХИ ИЗ ТАДЖИКИСТАНА

Н. Ф. ЛАБУНЕЦ и Д. Г. КАФАРСКАЯ

Научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья (Ставрополь) и Таджикская противочумная станция (Сталинабад)

В сборах Д. Г. Кафарской и Л. С. Лысенко, проведенных в 1956—1958 гг. в Западном Таджикистане, нами обнаружены новые формы блох. Ниже приводим их описание.

Coptopsylla olgae wachschi subsp. n.

Блохи рода Coptopsylla паразитируют на песчанках в холодное время года (Иофф, 1953). В сборах, проведенных Д. Г. Кафарской и Л. С. Лысенко в ноябре на юго-западе Таджикистана в низовьях Вахша, по обе стороны реки, среди полузакрепленных песков на краснохвостой песчанке и тонкопалом суслике обнаружено 31 ♀♀ и 29 ♂♂ нового подвида рода Coptopsylla.

В коллекции И. Г. Иоффа имеются препараты 1 ♀ и 2 ♂♂ Coptopsylla olgae из низовьев р. Вахш (левый берег, сбор В. Б. Дубинина, 1940 г.), отмеченные И. Г. Иоффом, как «ssp. nov.». При сравнении они оказались идентичными с описываемым подвидом.

Конец хоботка далеко заходит за вершину передней коксы. Глаз крупнее, чем у C. bairamaliensis. Задняя голень у самок длинная и узкая (рис. 1). Тело половой клешни самца без неподвижного отростка, но в верхнем его крае имеется небольшая хитинизация — намек на расщепление. Задний край тела клешни ровный или слегка выпуклый, но без вогнутости, характерной для C. olgae olgae; задне-нижний угол тела клешни менее вытянутый, чем у типичной формы. Дигитоид короче и несколько шире, чем у C. olgae olgae; вершина его заходит за верхне-задний угол тела половой клешни. Наиболее широкое место дигитоида находится выше его середины (рис. 2, *а*) или же его ширина более или менее одинакова, исключая вершину (рис. 2, *б*). На заднем крае дигитоида, как и у типичной формы, имеются, как правило, 3 мощные щетинки, расположенные выше середины. Покрытая щетинками доля IX стернита самца, как у C. olgae, в апикальной части имеет единичные утолщенные щетинки.

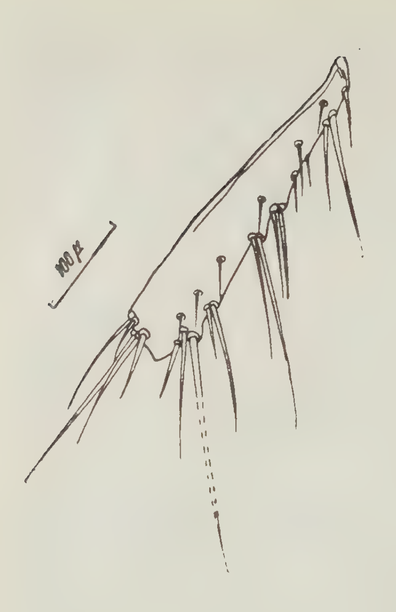


Рис. 1. Coptopsylla olgae wachschi subsp. n., самка. Задняя голень

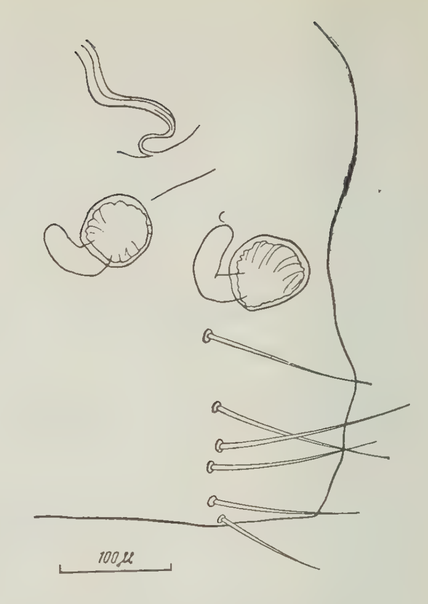


Рис. 3. Coptopsylla olgae wachschi subsp. n., самка. Семеприемники, копулятивный проток и VII стернит

Рис. 2. Coptopsylla olgae wachschi subsp. n., самец. Половая клешня *а* с вариантом *б* и IX стернит

Рис. 4. *А* — Rhadinopsylla altifrons sp. n., самец; голова и протонум; *Б* — Rh angusta, самец; передняя часть головы

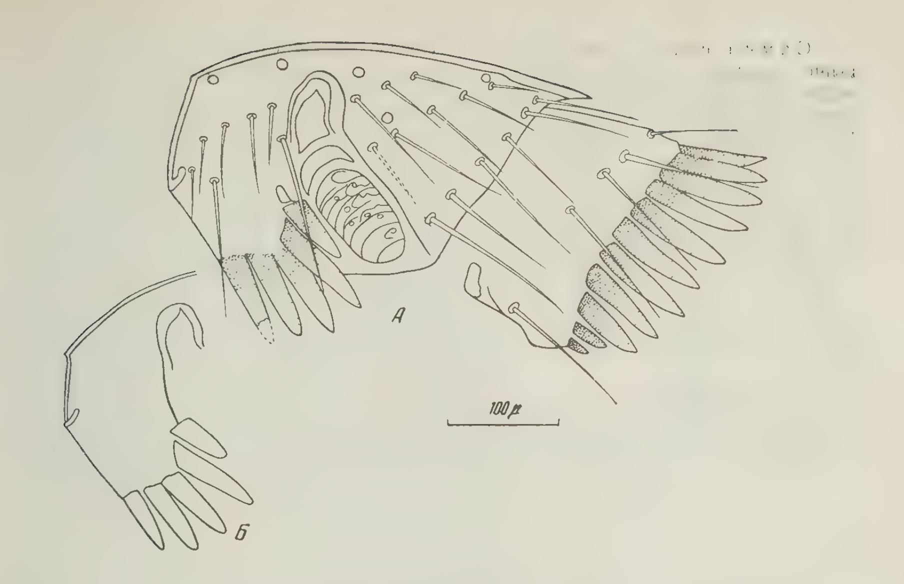


Рис. 5. *А* — Rhadinopsylla altifrons sp. n., самка; голова и пронотум; *Б* — Rh. angusta, самка; передняя часть головы

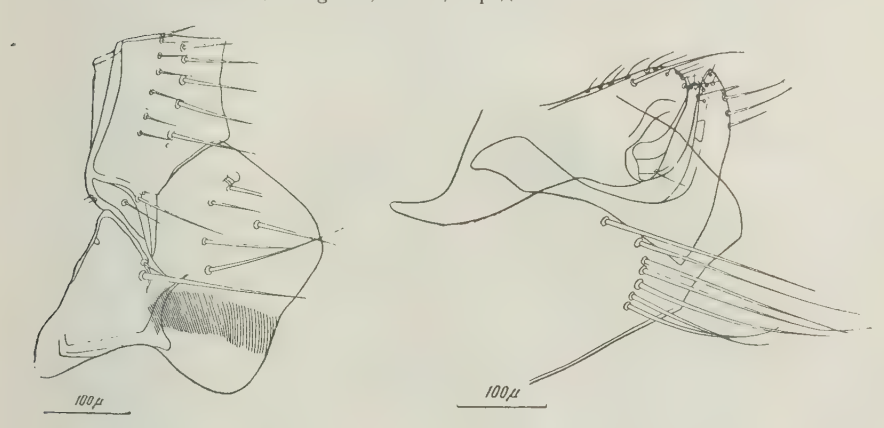


Рис. 6. Rhadinopsylla altifrons sp. n., самец. Метаторакс

Рис. 7. Rhadinopsylla altifrons sp. n., самец. Модифицированные сегменты

Апикальный край VII стернита самки слегка волнистый, без резких выступов, в том числе и вентрального. Резервуар семеприемника округлый, резко отграничен от придатка (рис. 3).

Типы ♀ и ♂ из Пянджского р-на Таджикской ССР (вблизи заповедника «Тигровая балка») 10 ноября 1957 г. с краснохвостой песчанки, сбор Д. Г. Кафарской и Л. С. Лысенко.

Паратипы: 5 ♀♀ и 12 ♂♂ из того же сбора. Кроме того, при описании использованы следующие материалы: 25 ♀♀ и 16 ♂♂ из Шаартузского р-на, окрестности пос. Шах, 5 ноября 1956 г., с тонкопалого суслика, сбор Д. Г. Кафарской и Л. С. Лысенко; 1 ♀, 2 ♂♂ из низовьев Вахша, левый берег, с краснохвостой песчанки, сбор В. Б. Дубинина, 7—13 января 1940 г.

Rhadinopsylla altifrons sp. n.

В сборах с Гиссарского хребта в гнезде арчовой полевки обнаружено 9 ♀♀ и 11 ♂♂ блох, относящихся к новому виду рода Rhadinopsylla, подрода Rectofrontia.

По морфологическим признакам новый вид близок к Rhadinopsylla angusta, но хорошо отличается от него формой лобного края головы у обоих полов и очертаниями апикального края VII стернита самки.

Самка, самец. Лоб высокий. У самца лобный бугорок находится значительно выше середины лобного края; расстояние от лобного бугорка до нижнего конца «стрелки» намного больше расстояния от «стрелки» до 1-го зубца щечного ктенидия (рис. 4, *а*). У самца R. angusta (рис. 4, *б*) лобный бугорок находится приблизительно в середине между верхним краем ямки усиков и нижним краем головы (Тифлов, 1937). У самок нашего вида лобный бугорок находится почти посредине лобного края (рис. 5, *а*), а у самки R. angusta — значительно ниже (рис. 5, *б*). Щечный гребень изогнут. Верхний зубец концом заходит за середину следующего. Хоботок состоит из 5 члеников, далеко не достигает вершины коксы. Гребень на пронотуме состоит из 20—23 зубцов. Мы используем некоторые диагностические признаки строения метаторакса, предложенные Смитом (F. G. A. M. Smit, 1957) для различных видов Rhadinopsylla. У R. altifrons шов между вентральным краем воротничка метанотума и передне-верхним краем метэпимера, спускаясь к задне-верхнему углу метэпистернума, достигает двух третей расстояния, а дальше к углу продолжается в виде слабой тонкой линии (рис. 6). Тяж на метанотуме отсутствует. На метастернуме над крупной щетинкой сидит короткая добавочная.

На внутренней поверхности задней голени имеются 1—2, редко 3 щетинки. 5-й членик задней лапки имеет 4 пары боковых щетинок. Наиболее длинная апикальная щетинка 2-го членика задней лапки достигает основания 5-го членика. Зубчики на I—VI тергитах брюшка короче, чем у R. angusta. Их количество у самцов: 3, 4—2, 3—2, 3—1, 1, 0—1; у самок: 3—4, 3, 1, 1, 1, 0, —1.

Стигма VIII тергита самки не широкая, над ней 1—2 щетинки, под стигмой 3—5 щетинок. На III—VI тергитах брюшка ниже стигм находится одна крупная щетинка.

Самец. По строению модифицированных сегментов близок к R. angusta. Апикальный край VIII стернита с тупым боковым выступом. Ряд хорошо развитых щетинок на боковой поверхности VIII стернита расположен далеко от заднего края. Дигитоид несколько длиннее, чем у R. angusta, в верхней половине узкий, к основанию расширяется. Ацетабулярная щетинка находится немного выше нижнего края дигитоида (рис. 7). Рукоятка тела половой клешни короткая, расширена к основанию. Горизонтальная ветвь IX стернита узкая, заостренная к вершине, как у R. angusta.

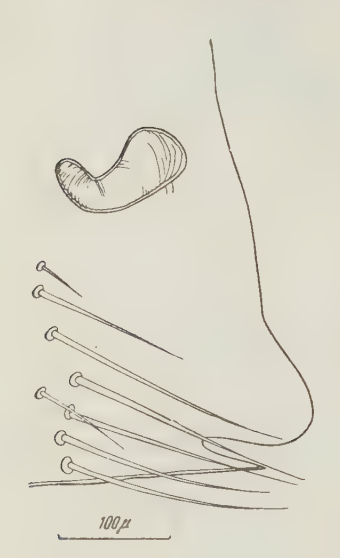


Рис. 8. Rhadinopsylla altifrons sp. n., самка. Семеприемник и VII стернит

Самка. Апикальный край VII стернита, как у R. dahurica, имеет хорошо выраженный языкообразный боковой выступ, глубокую, но узкую, субвентральную вырезку и острый вентральный выступ под ней. У R. angusta задний край VII стернита с коротким боковым выступом и менее глубокой вырезкой под ним. На боковой поверхности VII стернита ряд из 6 больших щетинок и впереди них 2—4 добавочных. Резервуар семеприемника неправильной овальной формы, несколько меньше, а придаток длиннее, чем у R. angusta (рис. 8).

Типы: ♀ и ♂ с Гиссарского хребта, перевал Анзоб, Таджикская ССР, 8—10 августа 1958 г., из гнезда Microtus carruthersi.

Паратипы: 4 ♀♀ и 6 ♂♂ из того же сбора. Кроме того, использованы при описании 4 ♀♀ и 4 ♂♂ из той же местности, собранные в 1956 и 1958 гг.

Типы новых форм блох находятся в коллекции паразитологического отдела научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья (г. Ставрополь).

Авторы выражают глубокую благодарность О. И. Скалон за ценные советы при выполнении работы.

ЛИТЕРАТУРА

Иофф И. Г., 1953. Определитель видов блох рода Coptopsylla, Изв. АН ТуркменССР, № 4, Ашхабад.

Тифлов В. Е., 1937. К изучению фауны блох (Aphaniptera) восточной части Казахской ССР, Тр. Казахстанск. филиала АН СССР, вып. 2. М., Л.

Smit F. G. A. M., 1957. New Hystrichopsyllid Siphonaptera, Bull. Brit. Museum (Natur. History). Entomol., Vol. 6, No. 2. London.

NEW FLEAS FROM TAJIKISTAN

N. F. LABUNETS and *D. G. KAFARSKAYA*

Research Anti-Plague Institute of the Caucasus and Transcaucasia (Stavropol) and Tajik Anti-Plague Station (Stalinabad)

Summary

A description of two new fleas from Tajikistan is presented. In the valley of the river Vakhsh 32 ♀♀ and 31 ♂♂ of Coptopsylla olgae wachschi subsp. n. were found. They differ from the nominal form in the absence of a concavity on the hind margin of body of the clasper and in a less drawn hind lower angle of body of the clasper, movable process somewhat shorter and broader. In females VII sternite without ventral lobe reservoir of receptaculum seminis rounded.

In the Hissar mountain range 9 ♀♀ and 11 ♂♂ of Rhadinopsylla (Rectofrontia) altifrons sp. n. were found on Microtus carruthersi. This species is close to R. angusta but differs clearly in the form of frontal head margin (the front very high), contour of the hind margin of VII female sternite and in some other characters.

СТРОЕНИЕ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОЖНЫХ НАРОСТОВ У ЯПОНСКИХ КИТОВ (EUBALAENA GLACIALIS SIEBOLDII GRAY)

В. Е. СОКОЛОВ

Московский государственный университет

На голове у японских китов находятся своеобразные кожные наросты, имеющие на поверхности углубления, выгрызаемые китовыми вшами (Cyamus), паразитирующими на китах и встречающимися главным образом на этих наростах.

Расположение, форма и размеры наростов довольно постоянны, хотя у отдельных китов они могут значительно отличаться.

На наростах имеются волосы, длина и число которых у отдельных животных несколько колеблется. По С. К. Клумову (1959, личное сообщение), длина волос достигает 32—35 *мм*, число же их (от единичных до нескольких сотен) зависит от местоположения и размеров наростов.

Значение наростов до сих пор не выяснено. Аллен (J. Allen, 1908) полагает, что образование наростов является реакцией кожи на постоянное раздражение, вызываемое китовыми вшами. А. Г. Томилин (1957: 64) считает эту версию наиболее вероятной. С другой стороны, этот же автор (1957: 76) предполагает возможность возникновения наростов из бугров, на которых росли волосы, преобразовавшихся под воздействием китовых вшей. Метьюс (L. H. Matthews, 1938) указывает, что эти предположения неправильны, так как наросты встречаются не только у взрослых животных, но и у эмбрионов и, кроме того, паразитические ракообразные не ограничиваются в своем распространении одними наростами, а попадаются в различных местах туловища. Аллен (G. Allen, 1916) предполагает, что самый крупный нарост на голове служит киту для нанесения ударов, а Хауэлл (A. B. Howell, 1930) считает, что он функционально заменяет отстутсвующую у усатых китов жировую подушку зубатых.

До сих пор не изучалось гистологическое строение этих образований. Между тем гистологический анализ наростов должен помочь выяснить их функциональное значение.

Нами были изучены кожные наросты двух японских китов[1]: а) от кита № 1 с верха головы, с подбородка и нарост неизвестного расположения (этикетка от него была потеряна); б) от кита № 2 с верха головы и с нижней челюсти. Наросты, фиксированные в формалине, переданы нам С. К. Клумовым, которому пользуемся случаем принести глубокую благодарность. Пробы наростов были залиты в целлоидин, препараты изготовлялись по методу Христеллера и окрашивались гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону и резорцин-фуксином.

На продольном разрезе нароста хорошо видно, что он образован главным образом за счет утолщения эпидермиса, который в 2,6—5,6 раза превышает толщину эпидермиса на туловище (рис. 1, *а*, *б*), а также благодаря дерме, холмообразная возвышенность которой имеется в области нароста (рис. 1, *г*).

[1] Японские киты были добыты в 1955 г. по разрешению Министерства рыбной промышленности СССР № 0113/2010 от 3 марта 1955 г.

Эпидермис наростов, как и в других местах тела, состоит из слоев основного, шиповатого (рис. 1, *б*) и наружного (рис. 1, *а*), который только условно можно назвать роговым, так как в нем сохраняются границы между клетками и клеточные ядра. Толщина этих слоев подвержена значительным изменениям: «рогового» от 1,5 до 40 *мм*, шиповатого — от 3,5 до 12 *мм*. Такое сильное разрастание «рогового» слоя является реакцией эпидермиса на паразитирование китовых вшей. В «роговом» слое появляются многочисленные роговые сосочки, тянущиеся вертикально вниз от наружной поверхности кожи по направлению к вершинам дермальных сосочков (рис. 2 и 3). Они расширены сверху, суживаются по мере углубления в эпидермис и заканчиваются, немного не доходя до дермальных сосочков. Клетки в роговых сосочках находятся на разных стадиях дегенерации. Клетки в самых глубоких отде-

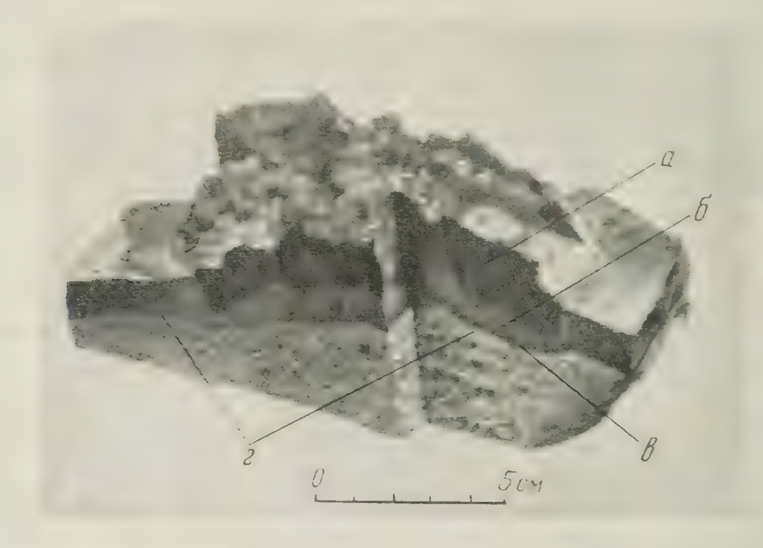


Рис. 1. Продольный разрез через малый нарост с нижней челюсти японского кита № 2

[illegible] *б* — шиповатый слой эпидермиса. *в* — почти ров[illegible] эпидермисом и дермой, *г* — дермальная возвышенность в [illegible] Видны плотно переплетающиеся крупные пучки коллагеновых волокон

лах сосочков почти не отличаются от окружающих клеток. По мере приближения к наружной поверхности кожи они округляются, вакуолизируются, ядра в них деформируются, уплощаются, делаются гипохроматическими. Затем клетки все более уплощаются, границы между ними почти исчезают, клеточные ядра разрушаются, в сосочках становится видна слоистость, характерная для рогового слоя эпидермиса наземных млекопитающих. Как указано выше, кожа китообразных в нормальном состоянии не имеет истинного рогового слоя, но в потенции, по-видимому, сохраняет способность к ороговению и проявляет ее в результате реакции на раздражение, производимое китовыми вшами. У некоторых грызунов и птиц отмечена сходная реакция кожного покрова в ответ на механическое и химическое (слюной) раздражение, вызываемое клещами при их паразитировании на этих животных. Е. Н. Павловский и С. П. Алфеева (1941, 1949), Л. Б. Берлин (1957), Е. И. Покровская (1957), Б. В. Лотоцкий, Е. Ф. Соснина и В. А. Цвиленева (1959) отмечают интенсивное ороговение на поверхности эпидермиса и вокруг хоботка присосавшегося клеща или даже образование роговых «конусов» вокруг хоботка. Е. И. Покровская (1957) наблюдала в местах прикрепления нескольких клещей столь сильное разрастание рогового слоя, что оно выделялось на коже большим наростом с бугристой поверхностью. Р. Л. Наумов (1958, личное сообщение) обнаружил утолщение мальпигиевого и рогового слоев эпидермиса у некоторых птиц (белошапочной и обыкновенной овсянок, глухаря, тетерева и др.) в местах проникновения хоботка клеща в кожу.

Дерма в области нароста состоит, как и в других местах тела, из дермальных сосочков, поднимающихся в эпидермальные ячеи, и подсосочкового слоя, в котором выделяется более плотной вязью пучков коллагеновых волокон верхний отдел, прилегающий к эпидермису — безжировой слой (рис. 1, *г*). Дермальные сосочки в наростах более высокие (на 1—2 *мм*), а безжировой и подсосочковый слои более толстые (первый в 2—3,4 раза, а второй — в 1,2—2,4 раза), чем в нормальной коже тела.

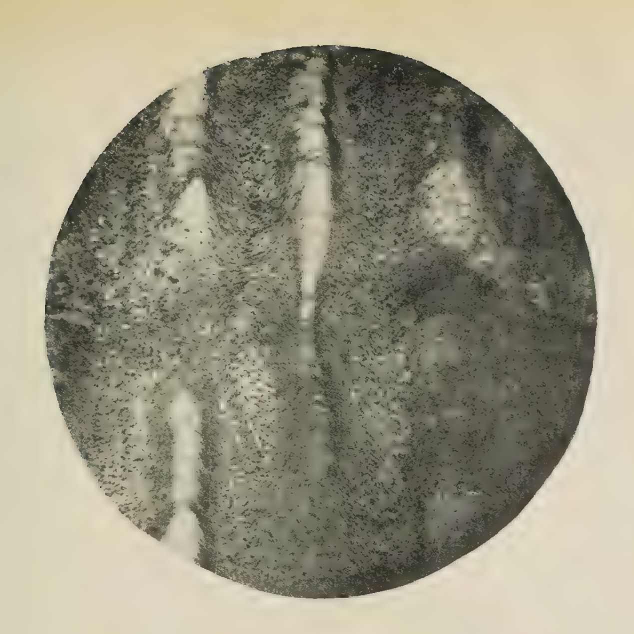


Рис. 2. Роговые сосочки в эпидермисе нароста японского кита

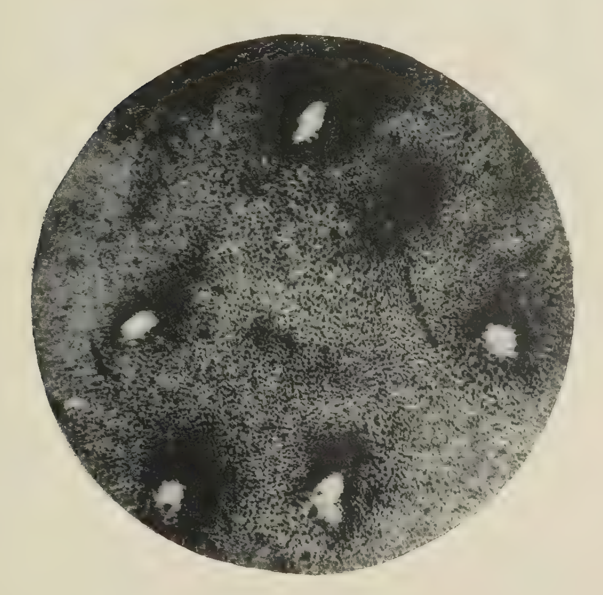


Рис. 3. Тангентальный срез через эпидермис нароста японского кита

Строение дермальных сосочков нароста не отличается от нормальных. В подсосочковом слое дермы нароста вязь пучков коллагеновых волокон более плотная, чем в нормальной коже, а сами пучки толще и иногда образуют настоящие пласты (рис. 1, *г*). Пучки проходят в самых разнообразных направлениях. Эластиновые волокна в подсосочковом слое дермы наростов немногочисленны, как и в нормальной коже. В подкожной жировой клетчатке, располагающейся под наростом, никаких изменений по сравнению с нормальной кожей не отмечено.

Таким образом, гистологическое строение эпидермиса наростов обнаруживает патологические признаки, не соответствующие функциям, приписываемым наростам Алленом (1916) и Хауэллом (1930).

По нашему мнению, наиболее правильным объяснением возникновения наростов является точка зрения А. Г. Томилина (1957: 76), согласно которой кожные наросты возникли из бугров, на которых росли волосы. Вероятно, волосы на таких возвышениях могут лучше функционировать в качестве вибрисс. Следовательно, незначительное утолщение дермы и эпидермиса на этих местах следует признать нормальным явлением, закономерно встречающимся и у эмбрионов. Китовые вши, пройдя все этапы эволюции от свободноживущих организмов через комменсалов до паразитических животных (С. К. Клумов, 1959, личное сообщение), приспособились к жизни именно в этих местах, так как здесь около волос и бугров им легче было удерживаться на коже китов. Очень сильное разрастание эпидермиса, ороговевающие сосочки в нем и изрытость его поверхности являются вторичными образованиями, возникающими в результате паразитирования китовых вшей в постнатальный период жизни китов.

ЛИТЕРАТУРА

Берлин Л. Б., 1957. Гистологические изменения кожи кроликов и морских свинок, вызываемые питанием на них клещей, Докл. АН СССР, т. 112, № 2.

Лотоцкий Б. В., Соснина Е. Ф. и Цвиленева В. А., 1959. О случаях глубокого погружения иксодовых клещей в кожу грызунов, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 3.

Павловский Е. Н. и Алфеева С. П. 1941. Патолого-гистологические изменения кожи крупного рогатого скота при укусе клеща Ixodes ricinus, Сб. работ, посвящ. 30-летию деятельности акад. Е. Н. Павловского, Тр. Военно-мед. акад., т. XXV. — 1949. Сравнительная патология кожи млекопитающих при укусе клещами, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6.

Покровская Е. И., 1957. Патогенное действие укусов половозрелых клещей Dermacentor marginatus на хозяина, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 2.

Томилин А. Г., 1957. Китообразные. Звери СССР и прилежащих стран, т. IX.

Allen G., 1916. The Whalebone Whales of New England, Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 8, No. 2.

Allen J. A., 1908. North Atlantic Right Whale and its Near Allies, Bull. Amer. Mus. Nat. History, vol. 24.

Howell A. B., 1930. Aquatic Mammals. Their Adaptation to Life in Water, Baltimore.

Matthews L. H., 1938. Notes on the Southern Right Whale, Eubalaena australis, Discovery Rep., vol. 17.

STRUCTURE AND CAUSES OF THE RISE OF DERMAL EXCRESCENCES IN WHALES EUBALAENA GLACIALIS SIEBOLDII GRAY

V. E. SOKOLOV

State University of Moscow

Summary

Histological structure of dermal excrescences on the head of Eubalaena glacialis sieboldi Gray. is being described. A thickening of the derma and a strong extension of the epidermis are noticed. Keratin papillae are located in the epidermis which pass inwards from the external surface of the skin. A suggestion is put forth that dermal excrescences are derived from protuberances on which hair had grown (due to which these protuberances occur in embryos). A strong extension of the epidermis, the presence of keratinized papillae and the fact that the surface of the epidermis is pitted are secondary formations arising as a result of Cyamus parasitizing whales in their postnatal period of life.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

РЕЦЕНЗИИ

ЛУИ БОННЕ И РЭЙМОН ТОМА «ПОЧВЕННЫЕ РАКОВИННЫЕ АМЕБЫ», Париж, 1960, 103 стр., 175 рис. (Louis Bonnet et Raymond Thomas «Thecamoebiens du sol», Ed. Hermann, Paris, 1960, 103 p., 175 fig. Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées Orientales, fasc. 5).

Лаборатория «Араго» Парижского университета издает серию монографий по почвенной фауне. В нашей печати были разобраны две предшествующие книги из этой серии: «Микрофауна почвы стран умеренного и тропического климата» К. Деламар-Дебутвиля (рецензия М. С. Гилярова в биологической серии «Новые книги за рубежом», № 3, 1955) и «Материалы к познанию почвенных жесткокрылых» М. Куаффе (рецензия К. В. Арнольди в «Зоологическом журнале», 1961, т. XL, вып. 5). Книга Л. Бонне и Р. Тома посвящена группе животных, по которым у нас пока работы не развернуты, но которая очень важна и для диагностики почв [1] и для стратиграфии торфяных отложений. В основу монографии положены результаты исследований в Восточных Пиренеях, территория которых, как и вообще многих горных местностей, удобна для сравнения почвенной фауны в почвах разного типа, так как благодаря вертикальной зональности на небольшом протяжении встречаются разнообразные типы почв.

Поэтому авторы обнаружили на изученной ими территории почти все виды текамеб, ранее отмеченных, как обитателей почвы. Было исследовано распространение раковинных амеб в основном в аккумулятивном (гумусовом) горизонте «А» разных почв. Авторы не касаются распространения этих простейших в подземных водах и других средах.

Авторы приходят к выводу, что почвенные текамебы имеют ряд морфологических особенностей, отличающих их от форм, обитающих в воде,— раковина с поперечным или со скрытым отверстием, с вентральной подошвой и т. д. Это связано с тем, что в промежутках между твердыми почвенными частицами вода содержится только в виде тонких пленок. В книге подчеркивается, что для выявления и изучения почвенных Testacea важно использовать методы прямого исследования проб почвы, а не обычно применяемые методы культивирования, так как в последнем случае ошибочно регистрируются в качестве обитателей почвы пресноводные формы, особенно Difflugiidae, заносимые ветром в инцистированном состоянии.

Анализируя видовой состав Testacea, встречающихся в почве и населяющих мхи, авторы приходят к выводу о большом сходстве населения обоих субстратов.

Для каждого вида (расположение материала в книге — систематическое) приведены библиографические данные, расположенные по следующим разделам: синонимы, диагноз, экология. Затем дается краткое (5—10 строк) описание вида, включающее результаты промеров исследованных экземпляров и данные по его распространению (по литературным источникам и оригинальные), а также сведения по экологии вида, включающие такие важные характеристики типичных местообитаний, как характер растительности, тип почвы, ее механический состав, pH и т. д.

Монография включает описание 101 вида Testaces. Авторы рассматривают текамеб как группу, включающую представителей двух классов Lobosa и Filosa. Первый из них включает один отряд Testacealobosa, в который входят представители семейств Arcellidae, Centropxidae, Difflugiidae и Nebelidae, объединяемых в подотряд Eulobosa, и несколько родов (Cryptodifflugia, Difflugiella, Phryganella), объединяемых в подотряд Reticulolobosa (без разделения его на семейства), а также добавление к отряду Testacealobosa, включающее впервые выделяемое семейство Plagiopyxidae, занимающее промежуточное положение между экзо- и эндолобоподными формами. В классе Filosa отряд Testaceafilosa включает семейства Euglyphidae и Gromiidae. Систематическое положение пяти видов авторы затрудняются установить, относя их к «genera incertae sedis». Таким образом, Testacea (в рассматриваемом авторами объеме) представляют сборную группу, включающую представителей двух разных классов (которые выделены по признакам характера псевдоподий).

[1] М. С. Гиляров, 1955. Почвенные раковинные амебы (Testacea) и их значение для диагностики болотных почв, Почвоведение, № 10.

Работа хорошо иллюстрирована 175 рисунками. Рисунки четкие, схематические и облегчают понимание признаков, приводимых в описании.

Библиография включает 107 названий. На первый взгляд, она довольно полная, но в ней легко обнаруживаются досадные пробелы: в ней нет работ чешского знатока микрофауны мхов Э. Бартоша (E. Bartoš, 1940), нет работ ряда немецких авторов (Th. Grospietsch, 1952, O. Harnisch, 1948) и др.

Хотя монография составлена по материалам Восточных Пиренеев, ею можно пользоваться как справочником и при работах у нас, так как большинство текамеб исключительно широко распространено. Широкое географическое распространение текамеб не исключает их использования как индикаторов почвенных условий, так как многие из них приурочены к определенному режиму почв. Характеристики местообитаний отдельных видов текамеб, которые дают Бонне и Тома, помогут исследователям фауны почв использовать эту группу почвенных простейших для характеристики почвенных условий.

М. С. Гиляров

Д. В. НАУМОВ «ГИДРОИДЫ И ГИДРОМЕДУЗЫ МОРСКИХ, СОЛОНОВАТОВОДНЫХ И ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ СССР», в серии «Определители по фауне СССР», издаваемой Зоол. ин-том АН СССР, Изд-во АН СССР, 1960, 626 стр., 463 рис. и 30 табл., цена 3 р. 80 к.

Рецензируемая монография представляет собой капитальное исследование, далеко выходящее за рамки определителя. Общая часть занимает в книге 138 страниц, т. е. примерно 25% всего текста, причем заключает в себе не только обычные для книг данной серии вводные сведения по морфологии, эмбриологии, зоогеографии и филогении группы, но и освещает целый ряд общих вопросов по интеграции колоний, жизненным циклам, происхождению и эволюции, построению новой системы и некоторые другие.

К сожалению, автор, увлекшись этими вопросами, почти не дал в этой части сведений по экологии, крайне необходимых в книгах данной серии.

Очень обширен и список литературы, в который, кроме громадного числа работ, специально посвященных гидроидам (617 работ!), вошли и общие руководства, например, «Основы сравнительной анатомии беспозвоночных» В. Н. Беклемишева, «Теория олигомеризации» В. А. Догеля и ряд других. По сути дела монография состоит из двух книг — одной, посвященной общим вопросам морфологии и эволюции гидроидных, и второй — собственно определителя. Такое расширение рамок определителя имеет как положительную, так и отрицательную стороны. Положительная сторона состоит в том, что читатель получает очень полное представление о группе, отрицательная — в том, что книга стала очень громоздкой, сильно увеличилась в объеме и, естественно, в цене и стала не очень доступной для практических работников. Кроме того, некоторые положения, высказываемые автором в общей части, дискуссионны, автор же изложил их, учитывая общий характер книги, несколько схематично и кратко и поэтому они могут, возможно неосновательно, вызвать ряд критических замечаний. По-моему, было бы более правильным разделить работу на две самостоятельных книги — одну по общей морфологии и эволюции гидроидных и вторую — собственно определитель. Обе книги были бы очень полезны.

Что касается общей части, то, как уже было сказано, она охватывает очень больпущен он очень своевременно. Действительно, разобраться в этих животных наших морей было очень трудно, почти невозможно. Определители Линко и Куделина, вышедшие еще в серии «Фауна России» почти полвека тому назад, естественно, устарели и, кроме того, стали библиографической редкостью. Поэтому дирекция Зоологического института АН СССР поступила очень правильно, выпустив определитель этой, на первый взгляд, «неактуальной» группы животных.

Что касается общей части, то, как уже было сказано, она охватывает очень большой круг вопросов общего характера. Размеры рецензии позволяют мне остановиться лишь на некоторых вопросах.

Автор совершенно правильно высказался (стр. 87—88) за первичность (древность) полипного поколения. Действительно, трудно допустить, что такой относительно сложно построенный организм, как медуза, мог «превратиться» в полипа. Гораздо естественнее предположить, что медузы образовались на колониях полипов при их дифференцировке как особи, приспособившиеся сначала к формированию половых продуктов, а затем — к их расселению.

Совершенно прав автор и в своей критике Гетте (стр. 88), который поставил весь процесс вторичной редукции медузоидного поколения, имеющий место у ряда гидроидов и проходящий по ряду — медуза — медузоид — гонофор — споросак, что называется, с «ног на голову», считая, что из особей, подобных споросаку, эволюционировали медузы.

Не совсем правильным кажется мне утверждение автора (стр. 88), что «...представители отряда Hydrida в связи с переходом в пресные воды утратили медузоидное поколение...». Мне думается, что переход гидроидов в пресные воды мог произойти до дифференцировки колоний и образования медузного поколения и поэтому пресноводные

гидры возможно близки к первичным гидроидным, не считая, конечно, признаков, которые выработались у них в порядке адаптации к жизни в пресных водах (полное выпадение личиночной стадии, образование покоящихся яиц и пр.).

В этой связи несколько не удовлетворяет схема родственных отношений современных крупных групп (отрядов и подотрядов) гидроидных (стр. 89). Схему хочется как бы растянуть по вертикали, чтобы показать, с одной стороны, более четко два основных направления эволюционного развития гидроидных — «полипного» (Leptolida и Hydrocorallia) и «медузного» (Trachylida», с другой,— взаимоотношение отдельных подотрядов. На основании того, что было сказано выше, положение на схеме отряда Hydrida — тоже, по-моему, неправильно.

Автор проделал очень большую работу по построению новой естественной системы гидроидных на основе объединения двух прежних, безусловно не соответствующих нашим современным требованиям отдельных систем полипов и медуз. Надо думать, что специалисты по гидроидным сделают ряд замечаний, по поводу этой системы, но автор безусловно прав, когда говорит (стр. 93), что: «...в общих чертах она (т. е. система. — *Г. А.*) несомненно правильна, так как основана на естественных филогенетических взаимоотношениях...».

К сожалению, автор, как было уже сказано, упустил данные по экологии. Этих данных нет в общей части и почти нет при описании отдельных видов!

Жаль также, что автор не обратил внимания на внутривидовую изменчивость (географическую и экологическую). Трудно допустить, чтобы, например, Obelia geniculata — вид с таким громадным ареалом — не образовывал бы географических форм! Автор, имея в своем распоряжении грандиозные коллекции Зоологического института, мог бы проследить изменчивость хотя бы основных форм и, возможно, наметить ее закономерности.

Что касается систематической части, то она безупречна (за исключением отсутствия данных по внутривидовой изменчивости) и вызывает только несколько замечаний.

Автор принимает следующую систему подкласса Hydroidea: отряд Leptolida с подотрядами: Athecata, Thecophora, Limnomedusae Hydrocorallia; отряд Hydrida и отряд Trachylida с подотрядами Trachymedusae, Narcomedusae. Мне кажется, что гидрокораллы представляют собой настолько своеобразную группу среди гидроидных, что их следовало бы выделить в особый отряд.

Всего автор приводит 329 видов и подвидов, из них 319 морских и солоноватоводных и 10 пресноводных, причем два рода и 38 видов описываются как новые.

То, что Д. В. Наумов включил в свою книгу эти 10 пресноводных видов,— основной дефект систематической части. Автор никогда пресноводными формами не занимался. Материалы по пресноводным гидрам — полный пересказ того, что есть по их систематике в известной книге И. И. Канаева (1952) (Д. В. Наумов так об этом и пишет) хотя ряд видов, описанных очень давно (еще Палласом), нуждается в критическом пересмотре. Надо прямо сказать, что разобраться по этой книге с гидрами будет очень трудно! То, что автор сам не занимался пресноводными формами, сказалось и на полноте литературы по ним. Он упустил статью Л. А. Зенкевича и Н. Ю. Соколовой [1], в которой приводится нахождение медузы Craspedacusta (по Д. В. Наумову — Microhydra) в Учинском водохранилище под Москвой и дается сводка и по ее географическому распространению. Эта медуза постоянно появляется в Учинском водохранилище и осенью 1960 г. некоторое время жила в аквариуме кафедры зоологии беспозвоночных Московского университета.

Автор хорошо разобрался в понто-каспийских медузах и внес ясность в почти полувековую путаницу в их систематике. Не вина автора, что фауна Каспия так быстро обогащается и его таблица 10 (стр. 131) уже устарела, так как Blackfordia virginica [2] и, по-видимому, также Moerisia maeotica проникли в Каспий.

Книга прекрасно иллюстрирована, причем многие рисунки оригинальны. Особенно хороши и, я бы сказал (хотя такое определение не совсем подходит для рисунков в научном труде) остроумны рис. 56—64 к определительным таблицам семейств.

Следует также отметить очень хорошее выполнение таблиц, особенно цветных на черном фоне — гидрокораллов (табл. XXVI, XXVII и XXVIII) и медуз (табл. XXIX и XXX), что конечно, является большой заслугой Издательства АН СССР.

В общем книга Д. В. Наумова — большой и хороший вклад в нашу зоологическую литературу.

Г. Г. Абрикосов

---

[1] Л. А. Зенкевич и Н. Ю. Соколова, 1956. Пресноводная медуза в Учинском водохранилище, Природа, № 4.

[2] Б. М. Логвиненко, 1959. О нахождении в Каспийском море медузы Blackfordia virginica, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 8.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 9

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

ТРЕТЬЕ БИОМЕТРИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ

С 23 по 28 января 1961 г. в Ленинградском университете проходило третье в нашей стране совещание по применению математических методов в биологии (о первом см. «Зоологический журнал», 1959, т. XXXVIII, вып. 1, стр. 151—152, о втором — там же, 1960, т. XXXIX, вып. 4, стр. 633—634). В совещании приняли участие биологи (преимущественно зоологи), медики, математики, инженеры и работники ряда других специальностей. Было представлено свыше 80 учреждений из 32 мест нашей страны. Число заслушанных докладов равнялось 70 (на первом совещании их было всего 17, а на втором — 35). Все это свидетельствует о быстром росте биометрии в СССР.

Открывая первое заседание, ректор Ленинградского университета А. Д. Александров высказал пожелание, чтобы математические методы стали возможно скорее повседневным явлением в обыденной работе биологов, медиков и агрономов. Затем были заслушаны доклады, посвященные положению преподавания биометрии в разных вузах: П. В. Терентьев говорил о Ленинградском университете, Л. К. Выханду — о вузах Эстонии, А. М. Файнзильбер — о Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева, Д. В. Матвеенко — об Иркутском сельскохозяйственном институте, Л. Е. Поляков — о Военно-медицинской Академии им. Кирова, П. Ф. Рокитский — о Белорусском университете. Все докладчики настаивали на необходимости всемерного повышения математической грамотности студентов. Было признано, что термин «вариационная статистика», предложенный еще немецким зоологом Дункером (1899 г.), совершенно неудачен: слово «вариационная» допускает возможность смешения с «вариационным исчислением», представляющим совершенно особую ветвь математики, а термин «статистика» ограничивает широту применения математики в биологии. На самом деле статистика есть только первый этап применения математики в биологии, причем этап, по-видимому, в значительной мере давший уже почти все, что он может дать. Наиболее подходящим термином является термин «биометрия» («измерение живого») или «биоматематика».

На втором заседании П. В. Терентьев (Ленинград) сделал доклад «Современное состояние биометрической литературы». Начиная с 1870 г. идет рост биометрических работ, прерываемый только двумя депрессиями, связанными с первой и второй мировыми войнами. В Ленинградском университете подготовляется издание обширной (порядка 6 тыс. названий) библиографии. Последующие доклады этого заседания были посвящены технике преподавания биометрии в вузах.

Третье заседание открылось докладом Л. С. Каминского и П. В. Терентьева (Ленинград) «К вопросу о русской биометрической номенклатуре». В Ленинградском университете подготовляется список рекомендуемых русских терминов, сопоставленных со специальными терминами на нескольких иностранных языках. Остальные доклады были посвящены технике биометрических приемов: И. А. Ашмарин (Москва) говорил о применении порядковых критериев, И. А. Нечаев (Москва) и В. Ю. Урбах (Ленинград) — о малых выборках, Н. А. Толоконцев (Ленинград) и А. В. Маслов (Хабаровск) — о технике вычисления биометрических констант.

На четвертом заседании после выступления Н. А. Плохинского (Новосибирск) по вопросу об индексе производителя крупного рогатого скота О. М. Калинин (Ленинград) изложил современное положение математической теории мечения, особенно рыб. Затем С. Р. Вельдре (Ленинград) рассказал о своих опытах проверки точности количественной обработки сборов планктона. Выяснилось, что имеются значительные погрешности и специфические особенности показателей, получаемых при работе со «штемпель-пипеткой». В докладе В. Р. Дольник (Зоологический институт АН СССР) «Методика количественной оценки взаимного влияния стай различных видов птиц во время миграции» было показано, что использование коэффициентов корреляции позволяет наметить несколько биологических групп перелетных птиц. Интересный доклад Ю. А. Герасимова (Москва) был посвящен результатам биометрической обработки данных учета лосей в Московской обл. с самолета.

На пятом заседании А. В. Маслов (Хабаровск) сделал доклад «Развитие водных фаз и формирование преддиапаузного состояния у самок комаров». В. Н. Лукашев (Астра-

хань) показал важность математической модели динамики рыбьего стада для практических мероприятий на примере северного Каспия. Применение критерия несовпадения опытных кривых при изучении внутривидовых особенностей роста тела и чешуи рыб было предметом доклада Л. Ф. Шентяковой (Рыбинское водохранилище). Наконец А. И. Зонов (Ленинград) сообщил данные статистического анализа поведения рыб, а Р. В. Орфеев (Ленинград) попытался объяснить собирание рыб в стаи стохастическими соображениями.

Шестое заседание открылось докладом А. А. Любищева (Ульяновск) «О количественной оценке сходства», в котором была продемонстрирована польза коэффициента дискриминации при оценке видовых признаков жуков. В докладе Ю. В. Широкова (Ленинград) «Биометрическое исследование кишечника грызунов» была показана связь строения кишечника с пищевым рационом. Следующие пять докладов были посвящены приложению метода корреляционных плеяд: М. Г. Петрушевская (Ленинград) рассказала о применении указанного метода к систематике одного из дигенетических сосальщиков, К. В. Миклухо-Маклэй (Ленинград) применила его к ископаемым фораминиферам, Р. Л. Берг (Ленинград) говорила о причинах появления плеяд у растений, В. М. Шмидт (Ленинград) проанализировал этим методом признаки одного из родов семейства норичковых, а Е. И. Люблина́ (Ленинград) рассмотрела применение корреляционных плеяд для выяснения связи между физико-химическими свойствами веществ и их токсическим действием. Таким образом, оказалось, что метод корреляционных плеяд имеет очень широкие возможности. Заседание закончилось докладами Б. Е. Балковского (Белая Церковь) и П. Х. Киськина (Кишинев) относительно политомического ключа в систематике.

На последующих шести заседаниях разбирались преимущественно вопросы физиологии, кибернетики, медицины, антропологии и близких дисциплин. Для зоологов был интересен доклад А. А. Нейфах (Москва) «Теория информации и онтогенез», где доказывалось, что наследственная информация зародыша составляет 10^6—10^8 бит, тогда как информация от внешней среды вряд ли превышает 10^2 бит. В докладе В. С. Ивлева (Севастополь), зачитанном А. И. Зоновым, «О параметрах, характеризующих уровни энергетического обмена животных» было показано, что коэффициенты параболической зависимости интенсивности обмена от массы тела животного одинаковы для разных животных (до класса включительно).

Во время совещания работала выставка специальной литературы.

Совещание единодушно отметило в резолюции значительное повышение интереса к биометрии и постановило просить ввести экзамен по математике в число вступительных экзаменов при приеме на биологические факультеты. Последнее диктуется необходимостью готовить молодые кадры применительно не к тем требованиям, которые предъявляются биологу сегодня, а к тем, которые будут предъявлены к нему лет через 5—10. Четвертое совещание намечено провести через 2 года.

Труды третьего совещания выйдут отдельной книгой в издательстве Ленинградского университета.

П. В. Терентьев

ВТОРОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО БОРЬБЕ С ПОЧВООБИТАЮЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Министерством сельского хозяйства СССР с 31 января по 2 февраля 1961 г. в Москве было проведено второе научно-производственное совещание по борьбе с почвообитающими вредителями сельскохозяйственных культур. Совещание ставило перед собой задачу — подытожить работу по изучению проволочников за 1960 г. и разработать комплекс мероприятий по борьбе с этими вредителями в зональном разрезе.

В совещании приняли участие представители научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений и производственных организаций различных областей и республик — всего около 80 человек.

Во вступительном слове при открытии совещания начальник Государственной инспекции по карантину и защите растений В. В. Косов указал, что потери от почвообитающих вредителей, в частности от проволочников, до сих пор еще очень велики. Поэтому разработка и внедрение в производство системы мероприятий по борьбе с ними — одна из важнейших задач сегодняшнего дня. В первую очередь в борьбе с проволочниками должны быть рекомендованы агротехнические мероприятия, так как они не только являются профилактическими мероприятиями в борьбе с вредителями, но и способствуют лучшему произрастанию сельскохозяйственных культур, а в конечном результате — повышению урожая. Особенно важно направленно использовать агротехнику еще и потому, что потребность в химикатах для борьбы с другими вредителями очень велика.

Б. В. Добровольский (Московский университет) подчеркнул, что потери от проволочников по всем злаковым культурам имеются ежегодно, но они достаточно не учитываются и таким образом ускользают от нашего внимания.

Особенно вредоносны проволочники для кукурузы. Многие хозяйства высевают кукурузу в повышенных нормах до шести-восьми зерен в гнездо, а затем делают прорывку всходов. Сейчас дано указание сеять сразу заданное количество семян из расчета одно-три зерна в гнездо. Следовательно, угроза гибели посевов кукурузы от проволочников возрастает, и требуется надежная защита растений от них. При правильной организации борьбы с проволочниками прибавка в урожае получится и за счет сохранения растений и за счет лучшего их состояния.

Как массовые многоядные вредители самых различных культур проволочники изучались многими научными учреждениями в самых разных зонах Советского Союза, и в настоящее время имеется достаточное количество данных о результатах различных приемов борьбы с ними, чтобы дать рекомендации надежной защиты от их повреждений.

Проволочники лучше изучены в Европейской части Союза, в Западной Сибири (А. И. Черепанов) и в Северном Казахстане (Т. Г. Григорьева), но по большинству районов Средней Азии данных очень мало и поэтому работу по изучению проволочников там нужно срочно организовать.

Работы по выявлению видового состава почвообитающих вредителей должны быть связаны с Лабораторией почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР и с Всесоюзным институтом защиты растений, так как в этих учреждениях можно получить исчерпывающую консультацию по определению. В дальнейшем нужно создавать такие центры по определению и в других городах, где имеются квалифицированные специалисты.

О системе мероприятий по борьбе с почвообитающими вредителями в Белоруссии доложила А. Ф. Кипенварлиц (Институт сельского хозяйства, Минск). В травопольных севооборотах на дерново-подзолистых почвах рекомендуются следующие мероприятия: весенняя и летняя культивация паров, обязательная предпосевная обработка семян не только кукурузы, но и всех колосовых культур и льна, лущение стерни, глубокая зяблевая вспашка, дискование дернины за несколько дней до вспашки травяного пласта под озимые (при этом погибает от 40 до 70% личинок и куколок щелкунов). Кроме того, в результате дискования дернины снижается засоренность поля, и лен, высеваемый после ржи, бывает почти свободен от сорняков.

Из химических мер борьбы лучший эффект дает гнездовое внесение гексахлорана на торфяной крошке, но из-за отсутствия соответствующих приспособлений к кукурузным сеялкам тормозится широкое внедрение этого метода в производство. Против вредной долгоножки хороший эффект дало опрыскивание почвы эмульсией 60%-ного гептахлора.

Внесение гептахлора в лунки на гранулированном суперфосфате показало высокую эффективность этого препарата, причем отмечено и его положительное влияние на урожай.

В. Г. Долин (Украинский институт защиты растений), И. М. Беляев (Институт зернового хозяйства нечерноземной полосы, Немчиновка), А. В. Пономаренко (Ростовский университет), П. И. Сусидко (Институт кукурузы, Днепропетровск) сообщили о высокой заселенности полевых почв проволочниками и видовом составе этих вредителей в зонах, охваченных исследованиями. На примере западного щелкуна В. Г. Долин показал, какое большое практическое значение имеет изучение экологии и поведения отдельных видов и как должны быть использованы эти данные для организации борьбы.

И. М. Беляев говорил о необходимости применения для борьбы с проволочниками агротехнических мероприятий, которым последние годы уделялось мало внимания, и о более широком внедрении в производство комплексных препаратов: меркурана, комбинаций гексахлорана с ТМТД, дающих очень хороший эффект. А. В. Пономаренко сообщил, что в большинстве районов Ростовской обл. в 1960 г. борьба с проволочниками проводилась путем внесения в почву гексахлорана на гранулированном суперфосфате ленточным способом при помощи переоборудованной кукурузной сеялки.

В. К. Эглитис (Латвийский научно-исследовательский институт земледелия, Рига) указал на недостаток кадров энтомологов в производстве, вследствие чего затрудняется внедрение системы мероприятий по борьбе с почвообитающими вредителями.

В. А. Ридер (Воронежское областное управление сельского хозяйства) рассказал о создании специальных приспособлений к квадратно-гнездовым сеялкам СКГП-6а и СКГК-6в для гнездового и ленточного внесения гексахлорана в почву непосредственно около высеянных семян кукурузы. Опыты Павловского опытного поля показали, что после внесения 8 *кг* 12%-ного гексахлорана при посеве двухсрочным способом количество проволочников снизилось в восемь раз. Указанный способ широко применяется в Воронежской обл. В 1960 г. такой посев был проведен на площади 35 тыс. *га*. Во всех случаях получена прибавка урожая. С 1961 г. завод «Красная Звезда» приступил к выпуску сеялок с приспособлением для внесения гексахлорана в почву.

Н. М. Утробина (Казанский филиал АН СССР) доложила о работах Биологического института по изучению почвенной фауны Среднего Поволжья.

На основе исследований составлена карта плотности заселения проволочниками разных видов полевых земель в Татарской АССР, Куйбышевской и Ульяновской обл.

А. И. Черепанов (Институт биологии, Новосибирск) дал зоогеографическую характеристику фауны щелкунов Западной Сибири, насчитывающей 100 видов этого семейства. Наиболее распространенными являются виды рода Agriotes.

Л. В. Арнольди (Зоологический институт, Ленинград) говорил о высокой плотности проволочников на целинных землях Северного Казахстана. После распашки целины

и ежегодной обработки почвы под посевы сельскохозяйственных растений на 3—4-й год наблюдается резкое падение их численности. Поэтому введение правильных севооборотов и соответствующая агротехника будут регулировать количество проволочников в почве.

Н. Г. Скопин (Институт защиты растений, Алма-Ата) подчеркнул, что в Южном Казахстане почвообитающие вредители имеют большое значение, но их видовой состав мало изучен. Так, по бывш. Акмолинской обл. почти нет данных о заселенности почвы вредными насекомыми, в частности проволочниками. Следует организовать работу по изучению почвообитающих вредных насекомых в Южном Казахстане.

М. С. Гиляров (Институт морфологии животных АН СССР, Москва) указывал на необходимость наряду с химическими мерами борьбы широко внедрять агротехнические мероприятия, дающие возможность держать вредителей на низком уровне численности. Кроме того, имеются данные, показывающие, что от систематического внесения ядохимикатов в почву происходит гибель полезных почвенных беспозвоночных и снижение биологической активности почвы и почвенного плодородия. Поэтому следует сделать упор на изучение влияния ядохимикатов не только на вредную почвенную фауну, но и на биоценоз в целом. Зарубежные энтомологи в настоящее время используют препараты диенового синтеза в борьбе с проволочниками; эти препараты могут применяться и при возделывании картофеля. Должно быть шире развернуто изучение видового состава почвенной фауны разных областей. Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных взяла на себя обязательство составить ряд определителей по личинкам, обитающим в почве, в первую очередь, по личинкам щелкунов и жужелиц.

В. А. Мегалов (Сельскохозяйственная академия им. Тимирязева, Москва) считает, что сроки сева кукурузы оказывают решающее влияние на степень поврежденности ее проволочниками. В Московской обл. ранние сроки сева кукурузы на 50% гибнут от повреждений проволочниками даже при опудривании семян гексахлораном, тогда как кукуруза более поздних оптимальных сроков сева повреждается слабо.

И. Д. Шапиро (Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград) поддержал это мнение и высказал пожелание в адрес селекционеров о выведении сортов кукурузы с более низким температурным порогом прорастания семян.

С работой по изучению видового состава проволочников и мерах борьбы с ними по ряду других областей и республик ознакомили: Г. Т. Шувалов (Кустанай), Ю. П. Александров (Алма-Ата), В. И. Рощиненко (Удмуртская АССР), Г. И. Гулий (Северо-Осетинская АССР) и др.

В итоге работы совещания были разработаны зональные системы мероприятий по борьбе с проволочниками.

В основу этих систем положен агротехнический комплекс с обязательным применением химических мер борьбы с проволочниками не только на посевах кукурузы, но и на других культурах севооборота, на участках с высокой численностью этих вредителей.

В решении совещания подчеркивается необходимость быстрейшего внедрения механизации и более широкий выпуск комбинированных препаратов для одновременной защиты высеянных семян как от болезней, так и вредных насекомых

Н. М. Утробина

CONTENTS

P a v l o v s k y E. N. The tasks of zoology in relation to the Resolution of the Plenum of the CPSU taken on January 18, 1961, and to the forthcoming XXII Congress of the CPSU 1277
S k a l o n g e V. N. The tasks of hunting management to the XXII Congress of the Communist Party of the Soviet Union 1291
M o n c h a d s k y A. S. The concept of factors in ecology 1299
G e l t s e r Yu. G. On the relation between soil dwelling protozoans and the rhizosphere of some agricultural crops 1304
J a s c h n o v W. A. Water masses and plankton. 1. Species of Calanus finmarchicus s. l. as indicators of definite water masses 1314
S v e t o v i d o v A. N. On the origin of some amphiboreal Gadoid and Clupeoid fishes in connection with the specific composition of their parasites 1335
I v l e v V. S. a n d S u s h c h e n y a L. M. Intensity of aquatic and atmospheric respiration in some marine crustaceans 1345
B a l a s h o v Yu. S. Dynamics of stored nutritive substances and age determination in hungry ixodid-ticks 1354
P s h e n i c h n i k o v a N. M. Effect of forest belts and character of land utilization upon the entomofauna of inter-belt spacing 1364
I v a n o v A. V. New Pogonophora from the Eastern Part of the Pacific. Part I. Galathealinum brachiosum sp. n. 1378
B u r m a k i n E. V. Some problems of the theory of fish acclimatization . . . 1385
K a r t a s h e v N. N. Birds of Commander Isles and some suggestions on their rational usage 1395
V e r e s h c h a g i n N. K. Outlooks of breeding ondatra and nutria in nature in the Danube delta 1411

Notes and Comments

K o r o t k e v i t s c h V. S. A new Nemertean species and its position in the system 1416
M i l e i k o v s k y S. A. The Polychaet Nereis virens Sars in the Kola fjord . . 1421
L a b u n e t s N. F. a n d K a f a r s k a y a D. G. New fleas from Tajikistan . 1423
S o k o l o v V. E. Structure and causes of the rise of dermal excrescences in whales Eubalaena glacialis sieboldii Gray. 1427

Reviews

Louis Bonnet et Raymond Thomas «Thecamoebiens du sol». Reviewed by M. S. G h i l a r o v 1430
D. V. Naumov «Hydroids and hydromedusae of the marine, brackish and fresh water bodies of the USSR». Reviewed by G. G. A b r i k o s s o v 1431

Chronicle and Information 1433

Технический редактор *Т. А. Михайлова*

Т-10036 Подписано к печати 28/VIII-1961 г. Тираж 2485 экз. Заказ 3922
Формат бумаги 70×108[1]/[16] Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+3 вкл. Уч.изд. л. 16,0

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 1 р. 50 к.

Иl